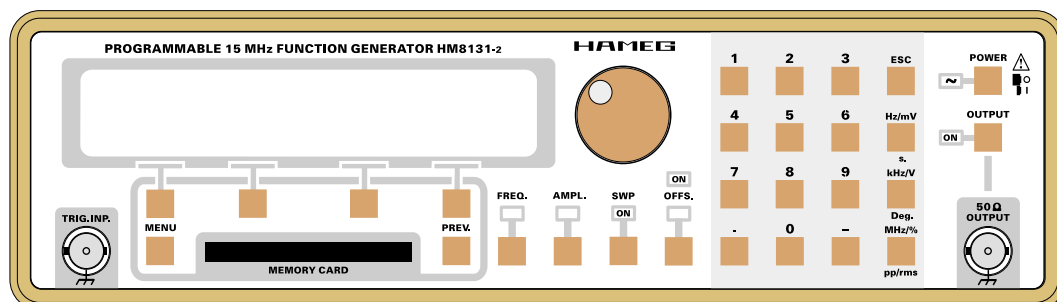


MANUAL

Function Generator HM8131-2



Reference Manual	
Deutsch	7
English	25
France	43

Benutzerhandbuch**Bedienungsanleitung**

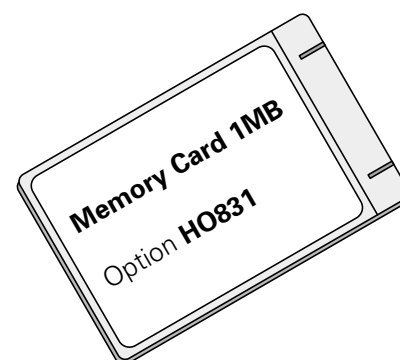
Allgemeine Hinweise	7
Sicherheit	7
Verwendete Symbole auf dem Gerät	7
Garantie	7
Servicehinweise und Wartung	7
Betriebsbedingungen	7
Bezeichnung der Bedienungselemente	8
Geräterückseite	8
Empfehlenswertes Zubehör	8

Gerätekonzert des HM8131

Einführung in die Bedienung des HM 8131-2	9
Selbsttest	9
Signalformen	9
Sägezahn	9
Dreieck	9
Sinus	9
Rechteck	9
Rauschen	9
Arbitrary	9
Menüstruktur	10
Parameter-Eingabe	10
Das Hauptmenü	11
Frequenz	11
Amplitude	11
Einstellung der Offsetspannung	12
Signalausgang	12
Wahl der Phasenlage	12
Betriebsarten	12
Burstbetrieb	13
Synchron-Betrieb	13
Wobbelbetrieb	14
Modulationsarten	15
Amplitudenmodulation	15
FSK Frequency Shift Keying	15
PSK Phase Shift Keying	15
Arbitraryfunktion	15
Grundlagen über Arbitrary-Signale	16
Der Arbitrary-Editor	16

Memory Card

Aufzeichnen eines Signals	19
Directory der Memory Card	19
Formatieren einer Memory Card	19
Diverse Funktionen	19
Referenzfrequenz	19
Signalgeber	20
Drehgeber-Deaktivierung	20
Auflösung der Frequenzanzeige	20
Kontrast und Helligkeit der Anzeige	20
Triggerflankenauswahl	20
Datum- und Uhrzeit-Einstellung	20
Grundkonfiguration	20



Function Generator HM8131-2

Befehlsliste	21
---------------------------	----

Schnittstellen	22
-----------------------------	----

Änderungen der Schnittstellenparameter	22
IEEE-488 Interface HO88	22
Serielle Schnittstelle (serienmäßig)	22
Option HO89 RS 232-Schnittstelle	23
Einstellung der Übertragungsparameter	23
Automatische Baudratenerkennung	23
Dip-Schalterstellung	23
XON/XOFF-Protokoll	23
Einbauvorschrift für Interfaces HO88 / HO89	23

Anhang/Appendix

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung	61
General information regarding the CE marking	61
Avis sur le marquage CE	61

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



HAMEG®
Instruments

Name und Adresse des Herstellers
Manufacturer's name and address
Nom et adresse du fabricant

HAMEG GmbH
Kelsterbacherstraße 15-19
D - 60528 Frankfurt

Die HAMEG GmbH / bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH / herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH / déclare la conformité du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: Funktionsgenerator/Function Generator/Générateur de fonctions

Typ / Type / Type: HM8131-2

mit / with / avec:

Optionen / Options / Options: HO88/HO89

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4, Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunité: Tabelle / table / tableau A1.

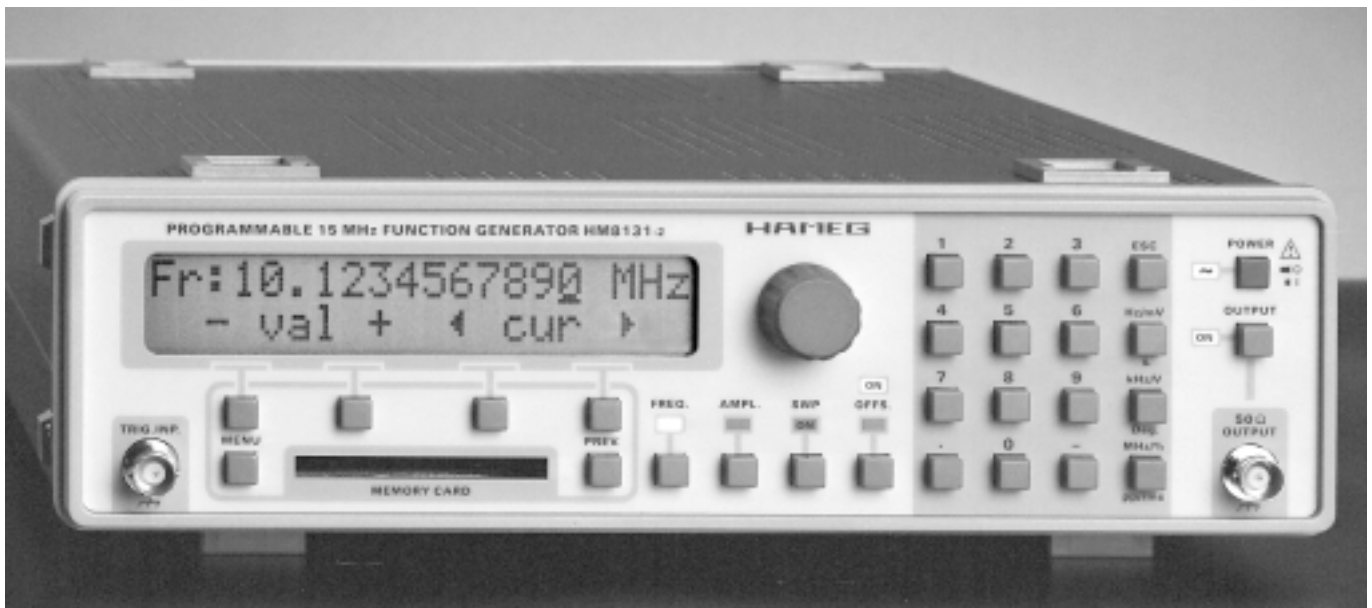
EN 61000-3-2/A14
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique:
Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date
15.01.2001

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner
Technical Manager
Directeur Technique



Funktionsgenerator HM8131-2

- Steuerbarer Synthesizer-Funktionsgenerator
- DDS Signalgenerierung (Direct Digital Synthesis)
- 6 Standard-Signalförmungen + Arbitrary Funktion

Mit dem **HM8131-2** bietet **HAMEG** einen Signalgenerator nach dem DDS-Prinzip zu einem bisher in dieser Klasse nicht gekannten Preis. Das Gerät liefert nicht nur die Standardsignalförmungen wie Sinus, Rechteck, Dreieck, Rampen und **weißes Rauschen**, sondern kann darüber hinaus auch vom Anwender **frei definierbare Signale** generieren. Diese können z.B. über die 10er-Tastatur auf der Gerätefrontplatte erzeugt und mit der Frequenzgenauigkeit eines Synthesizers wiedergegeben werden.

Die Bedienung des Gerätes ist trotz des großen Funktionsumfangs äußerst einfach. Die wichtigsten Einstellmöglichkeiten wie Frequenz, Amplitude, Offset und die Wobbeleinrichtung sind direkt über die Tastatur oder einen Drehgeber erreichbar. Alle weiteren Funktionen sind über ein übersichtliches Menü, dargestellt auf einer **2x20 Symbole** umfassenden, hintergrundbeleuchteten **LCD** zugänglich. Die intuitive Bedienungsmöglichkeit macht den **HM8131-2** ohne Einarbeitungszeit einsetzbar.

Für die Steuerung des Gerätes über einen PC steht serienmäßig eine **RS232-Schnittstelle** zur Verfügung. Als Option ist eine IEEE-488-Schnittstelle erhältlich, welche in diesem Fall die serielle Schnittstelle ersetzt. Die Schnittstelle für eine **S-RAM Karte** mit einer Kapazität bis zu **1MB** zur Speicherung von **Arbitrary-Signalen** ist ebenfalls serienmäßig vorhanden.

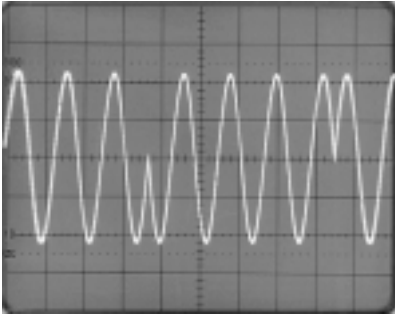
Frequenzen werden auf dem **Display** mit bis zu **100µHz Auflösung** bei 12stelliger Anzeige angezeigt. Die Genauigkeit beträgt 30µHz mit einer Temperaturstabilität von 2ppm (Option 0,5ppm). Die einfach zu bedienende Wobbeleinrichtung überstreicht nach Eingabe von Start-

- Memory Card für Signalspeicherung
- Lineare und logarithmische Wobbelung
- Standardmäßig mit RS232-Schnittstelle

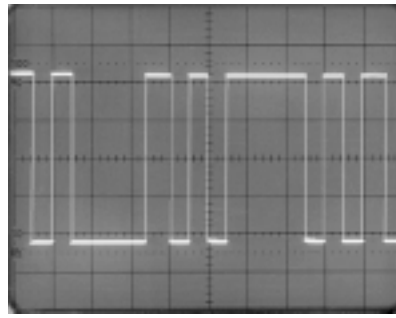
und Stopp-Frequenz auf Wunsch den gesamten Frequenzbereich von **100µHz** bis **15MHz** mit linearer oder logarithmischer Charakteristik. Eine Steuerung der Signalgenerierung wie auch der Wobbeleinrichtung über Trigger- und Gate-Eingänge ist ebenfalls möglich. Neben **FSK** und **PSK-Modulation** bietet das Gerät AM über den gesamten Frequenzbereich. Die Möglichkeit der Phaseneinstellung in **0,1%-Schritten** in Bezug auf ein Referenzsignal vervollständigt die Ausrüstung des Generators. Bursts signale lassen sich mit Hilfe der externen **Trigger-** und **Gate-**Möglichkeiten erzeugen. Im Master/ Slave - Betrieb können bis zu 3 Geräten miteinander synchronisiert werden.

Die Arbitrary-Signale stehen bis zu einer Frequenz von 10MHz zur Verfügung und werden mit **12 Bit** in vertikaler Richtung aufgelöst. Die Taktrate zum Auslesen beträgt **40MS/s**. Die Speichertiefe für Signale kann 4K-Worte oder 16K-Worte betragen. Ein 4K-Signal kann in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden. Ein 16K-Signal kann ebenfalls in einem Speicher abgelegt werden, muß aber nach jedem Einschalten neu eingelesen werden. Weitere Signale lassen sich in Größen von 4K bzw. 16K auf einer **S-RAM** Karte ablegen und jederzeit austauschen oder auf andere Geräte übertragen. Der im **HM8131-2** integrierte **Arbitrary-Editor** erlaubt den freien Zugriff auf jeden einzelnen Punkt eines Arbitrary-Signals.

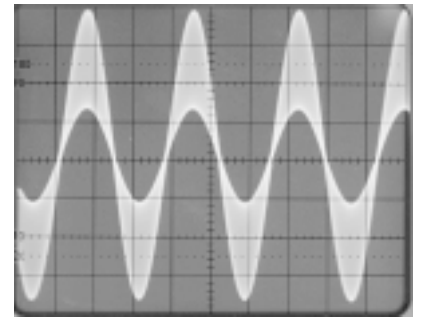
Die höchste entnehmbare Ausgangsspannung beträgt 20V_{ss} ohne Belastung und 10V_{ss} an 50Ω. Die Anstiegszeit bei Rechtecksignalen ist **<10ns**. Die Höhe der Ausgangsspannung ist auf der LCD 3½stellig ablesbar. Der DC-Offset ist bis zu ±5V einstellbar.



Sinussignal PSK-moduliert



Rechtecksignal FSK-moduliert



AM 50%

Technische Daten HM8131-2 (Ref. Temp.: 23°C ± 2°C)

Frequenzspezifikationen

Bereich: 100µHz bis 15MHz
Auflösung: 100µHz
 100mHz (Wobbelbetrieb)
Anzeige: 12stellig; LCD
Genauigkeit:
 Standardoszillator ±(10ppm x Freq. + 30µHz)
 TCXO (Option HO86) ±(0,5ppm x Freq. + 30µHz)
 Externe Referenzfrequenz ±30µHz
Temperaturkoeff.:
 Standardoszillator 2ppm/°C
 TCXO (Option HO86) 0,5ppm/°C (10°C - 40°C)
Alterung: Standardoszillator 10ppm/ Jahr
 TCXO (Option HO86) 2ppm/ Jahr

Signalformen

Sinus
Frequenzbereich: 100µHz bis 15MHz
Amplitude: 0 - 20V_{ss} (Leerlauf)
Klirrfaktor: <0,1% (10Hz bis 20kHz)
 <1% (20kHz-3MHz)
 <3% (3MHz-15MHz)
Nichtharmonische Verz.:
 <-65dBc Freq. <1MHz
 <(-65dBc + 6dBc/ Octave) Freq. >1MHz
Phasenrauschen:
 <-90dBc/√Hz (0dBm, 1kHz v. Träger)
Rechteck
Frequenzbereich: 100µHz bis 15MHz
Amplitude: 0 - 20V_{ss} (Leerlauf)
Anstiegs-/Abfallzeit: <10ns
Überschwingen: <5% (U_{Aus} ≥ 200mV)
Symmetrie: 50% ±(5%+10ns)
Sägezahn
Frequenzbereich: 100µHz bis 100kHz
Amplitude: 0 - 20V_{ss} (Leerlauf)
Linearität: besser als 1% (<100kHz)
Verlauf: positiv und negativ
Anstiegs/ Abfallzeit: 45ns
Dreieck
Frequenzbereich: 100µHz bis 1MHz
Amplitude: 0 - 20V_{ss} (Leerlauf)
Linearität: besser als 1% (<100kHz)
Rauschen
Weißes Rauschen Bandbreite 10MHz
Arbiträr
Frequenzbereich: 100µHz bis 10MHz;
Amplitude: max. 20V_{ss} (Leerlauf)
Ausgaberate: 40MS/s
Auflösung: 12 bit (Amplitude)
Filter: Bessel, 7. Ord. b=10MHz
Speicher: 1x 4K-Worte nicht flüchtig
 1x 16K-Worte flüchtig
Jiter: < 25ns.

Änderungen vorbehalten

9/96

Eingänge

GATE/TRIGGER
Impedanz: 5kΩ||100pF; geschützt bis 30V
AM- Modulation
Impedanz: 1kΩ; geschützt bis ±30V
Externe Referenz
Frequenz: 10MHz ± 2ppm
Eingangsspannung: 1V_{eff}
Impedanz: 500Ω; geschützt bis ±30V

Ausgänge

Signalausgang: BNC-Buchse; kurzschlußfest
 Fremdsg. max. ±15V f. 30s.
Impedanz: 50Ω
Ausgangsspannung:
 20 - 200mV_{ss} (Leerlauf) Bereich 1
 0,21 - 2,0V_{ss} (Leerlauf) Bereich 2
 2,1 - 20V_{ss} (Leerlauf) Bereich 3
Auflösung: 3½ digit (1/ 10/ 100mV)
 Anzeige V_{pp} od. RMS (außer Arbitrary)
Einstellgenauigkeit:
 Sinus 1kHz ±(1% x Amplitude + 5 digit)
 Rechteck 1kHz ±(3% x Amplitude + 5 digit)
Amplitudenstabilität: ±0,2dB (<100kHz)
 ±0,3dB (100kHz - 2MHz)
 +0,5dB (2MHz - 15MHz)
Temperaturstabilität: ±0,1%/°C
Max. Spg. geg. Chassis: 42V
Triggerausgang
Pegel: 5V/TTL (BNC-Buchse)kurzschlußfest
SägezahnAusgang
Spannungsverlauf: 0-5V; Synchron zum Sweep
Impedanz: 1kΩ

DC-Offset

Ausgangsspannung:
 -50mV +50mV (Leerlauf) Bereich 1
 -0,5V...+0,5V (Leerlauf) Bereich 2
 -5V...+5V (Leerlauf) Bereich 3
Auflösung: 3 digit
Genauigkeit: ±(1% x Offsetspg. + 5 digit)
Temperaturstabilität: ±0,1% /°C

Phase

Bereich: 0 - 359,9°
Auflösung: 0,1°
Bezug: abfallende Flanke des Sync.-Signals
Jitter: <25ns
Genauigkeit:
 außer Rechteck ±(0,1 + Freq. / Hz x 10⁻⁶) Grad
 Rechteck ±(5 + Freq. / Hz x 30 x 10⁻⁶) Grad

Sweep (intern)

Interne Wobbelung:
 alle Signalformen linear oder log.
Bereiche: 100mHz bis max. Signalfrequenz
 Wahl der Anfangs- und
 Endfrequenz
Wobbelzeit: von 10ms bis 40s kontinuier-
 lich oder getriggert (ext. Signal,
 Frontplattentastatur, Interface)

Modulation

FSK / PSK: alle Signale außer Rauschen
Frequenzbereich: 100µHz bis max. Frequenz
Triggerung: durch externes Signal
Mindestdauer: 25µs
Verzögerung: typ. 10µs PSK; typ. 15µs FSK

Amplituden-Modulation

Modulationsquelle: intern oder extern
Modulationsgrad: 0 bis 100%
Bandbreite: DC - 20kHz (-3dB)
Trägerfrequenz: 100µHz bis max. Signalfreq.
Genauigkeit: ±(5%Anz. + 2%)
Interne Modulation: 1kHz Sinus
Externe Modulation: 20Hz - 20kHz
 1V Sinus f. 100%
 (asynchron)
Gate:
Verzögerungszeit: <150ns
Eingangssignal: TTL
Triggerfunktion: (synchron)
Frequenzbereich: <500kHz
 Burst-Betrieb über ext. Trigger oder Inter-
 face

Verschiedenes

LCD: 2x20 Zeichen, hintergrundbeleuchtet
Memory-Card: PCMCIA II-Format bis 1MB
 zur Speicherung von bis zu 16 ARB-Signalen;
 eingebauter Arbitrary Signal-Editor
Speicher: 10 für Geräte-Einstellung;
 1 f. Speicherung von ARB-Signalen über
 Memory Card oder Schnittstelle
Einstellung: ferngesteuert oder manuell
RS-232: Schnittstelle eingebaut
IEEE-488-Betrieb: Option HO88
Abmessungen: 285mmx75mmx365mm(BxHxT)
Gewicht: ca. 5kg
Leistungsaufnahme: ca. 30VA
Zul. Umgebungstemperatur: 0°C bis +40°C
Feuchtigkeit: 10%-90% ohne Kondensation
Versorgungsspannungen: 115/230V ±15%
Frequenz: 50/60Hz
Schutzart: Klasse I, (IEC1010-1 / VDE0411)

Spezifikationen ohne Toleranzangaben
 entsprechen den Durchschnittswerten
 eines typisches Gerätes.

Allgemeine Hinweise

Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb gesetzt werden.

Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß **VDE 0411 Teil 1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1.

Den Bestimmungen der Schutzklasse I entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzeleiter verbunden.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb der Einheit ist unzulässig.

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.

Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn danach eine Messung oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Verwendete Symbole auf dem Gerät



Achtung - Bedienungsanleitung beachten



Vorsicht Hochspannung



Erdanschluß

Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen Qualitätstest mit etwa 24stündigem „Burn In“. Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Früh- ausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, daß ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle HAMEG-Produkte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden.

Für Versendungen per Post, Bahn oder Spedition wird empfohlen, die Originalverpackung aufzubewahren. Transportschäden sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

Bei Beanstandungen sollte man am Gehäuse des Gerätes einen Zettel mit dem stichwortartig beschriebenen Fehler anbringen. Wenn auf diesem auch der Name bzw. die Telefonnummer des Absenders steht, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

Servicehinweise und Wartung

Verschiedene wichtige Eigenschaften der Meßgeräte sollten in gewissen Zeitabständen genau überprüft werden. Dazu dienen die im Funktionstest und Abgleichplan des Manuals gegebenen Hinweise.

Löst man die Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel des HM8131 kann der Gehäusemantel nach hinten abgezogen werden.

Beim späteren Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß sich der Gehäusemantel an allen Seiten richtig unter den Rand des Front- und Rückdeckels schiebt.

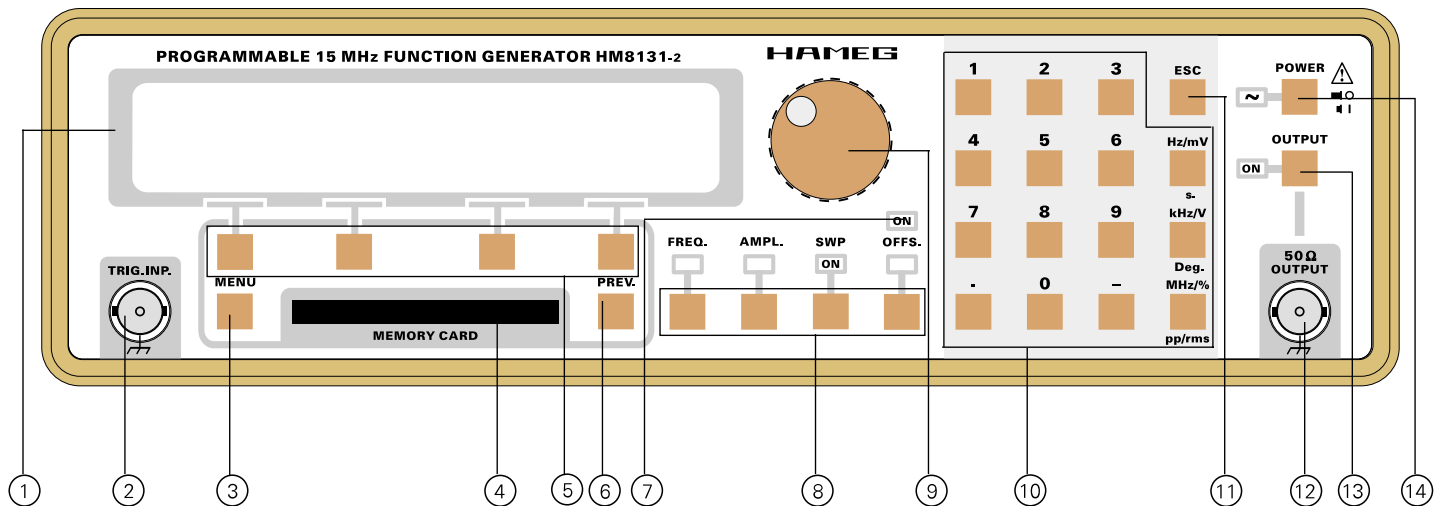
Betriebsbedingungen

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +10°C...+40°C. Während der Lagerung oder des Transports darf die Temperatur zwischen -10°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muß das Gerät ca. 2 Stunden aklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird.

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.

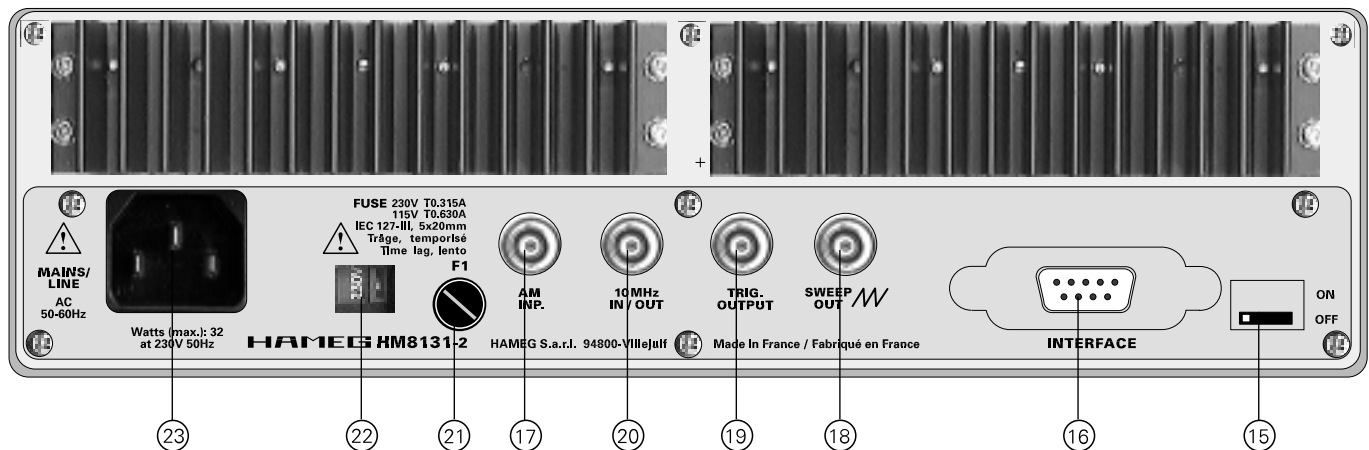
Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel) zu bevorzugen.

Bezeichnung der Bedienungselemente



Gerätefrontseite

- ① LCD mit 2 Zeilen a 20 Zeichen
- ② Signaleingang für Triggerung
- ③ Taste für Zugriff zum Menü
- ④ Memory-Card-Zuführung
- ⑤ Tasten für die Menüsteuerung
- ⑥ Menüsteuertaste; ermöglicht den Zugriff auf den vorherigen Schritt im Menü
- ⑦ Anzeige für aktivierten DC-Offset
- ⑧ Tasten zur Auswahl der für den Drehgeber zugänglichen Funktionen
- ⑨ Digitaler Drehgeber
- ⑩ Tastatur für Parameter-Eingabe
- ⑪ „ESC“-Taste zum Verlassen des aktuellen Menüschrittes
- ⑫ 50Ω Signalausgang (BNC-Buchse)
- ⑬ Taste zur Aktivierung des Ausganges
- ⑭ Netzschalter



Geräterückseite

- ⑮ RX / TX vertauschen
- ⑯ IEEE - 488 Anschluß wenn Option HO88 eingebaut ist
- ⑰ AM - Eingang (ext. Modulation)
- ⑱ Sägezahn Ausgang
- ⑲ Triggerausgang
- ⑳ 10MHz -Ein / Ausgang
- ㉑ Sicherung
- ㉒ Netzspannungsumschalter
- ㉓ Netzsteckdose

Empfehlenswertes Zubehör

HZ33, HZ34: 50Ω Meßkabel BNC-BNC; **HZ24:** Satz Dämpfungsglieder 3/ 6/ 10 und 20dB;
HO88: IEEE-488 Interface;
HZ72-S/L: Doppelt abgeschirmtes Kabel für IEEE-Bus, 1m/ 1,5m; **HZ42:** Rack-Mount-Kit für 19"-Geräte.

Gerätekonzzept des HM8131-2

Der HM8131-2 ist ein Signalgenerator nach dem DDS-Prinzip (Direkte digitale Synthese). Die Signalformen befinden sich abgespeichert in einem EPROM bzw. werden bei der Generierung berechnet. Dieses Prinzip bringt, bedingt durch die begrenzte Schnelligkeit der Wandler, Speichereinheiten und des Prozessors, Einschränkungen bei der maximal erreichbaren Signalfrequenz mit sich. Daher sind nicht alle vom HM 8131-2 generierten Signale mit der maximal möglichen Frequenz von 15 MHz verfügbar.

Einführung in die Bedienung des HM8131-2

Selbsttest

Beim Einschalten des HM8131-2 erscheint auf dem Display zunächst der Gerätetyp und die Versionsbezeichnung (z.B. HM8131-2 1.0). Darauf folgt das Datum der letzten Kalibrierung und danach, der Typ des eingebauten Interface. Dazu wird, falls ein HO88 installiert ist, auch die eingestellte IEEE-Adresse angezeigt. Angezeigt wird ob das Gerät mit interner oder externer Zeitbasis arbeitet. Installierte Optionen werden ebenfalls beim Einschalten gelistet.

Nach der Testphase stellt sich das Gerät mit den gleichen Funktionen ein, die beim Ausschalten aktiviert waren. Bei der Auslieferung wird das Gerät mit folgender Grundeinstellung geliefert:

- Frequenz: 1kHz
- Amplitude: 10Vpp
- Offset: 0V
- Sinussignal
- Betriebsart: freilaufend
- Phase: 0 Grad
- Keine Modulation
- Drehgeber aktiviert
- Interne Referenzfrequenz
- Triggerung mit positiver Flanke
- Hintergrundbeleuchtung mittel; Kontrast maximum
- Signalgeber: hohe Lautstärke
- Maximale Auflösung der Frequenzanzeige

Die Grundeinstellung kann jederzeit wie folgt wieder aufgerufen werden: Beim Einschalten des Gerätes die ESC-Taste für einige Sekunden gedrückt halten. Damit ist dann die bisher gespeicherte Funktion gelöscht und die Grundeinstellung wiederhergestellt.

Hinweis

Bei Rücksetzen des Gerätes in die Grundeinstellung werden eine eventuel gespeicherte Arbitray-Funktion sowie alle gespeicherten Tastatureinstellungen gelöscht.

Signalformen

Der HM8131-2 bietet die Wahl zwischen 6 verschiedenen fest „verdrahteten“ Signalformen und der Arbitrary-Funktion. Sägezahn (Rampe positiv und negativ), Dreieck, Sinus und Rechteck lassen sich in Frequenz und Amplitude verändern. Die Funktion Rauschen erzeugt „Weißes Rauschen“ wobei nur eine Beeinflussung in der Amplitude möglich ist. Die Arbitrary-Funktion steht mit Speichertiefen von 4K und 16K zur Verfügung und ist innerhalb der gerätespezifischen Grenzen frei definierbar.

Sägezahn

Der Frequenzbereich reicht, bedingt durch die digitale Signalgenerierung, nur von 100µHz bis 100kHz. Die Linearität ist besser als 1%. Die max. Ausgangsspannung beträgt 20Vss im Leerlauf. Die Funktion ist als positiver oder negativer Sägezahn (ansteigende oder abfallende Rampe) selektierbar. Die Flanke nach dem Anstieg oder Abfall hat eine Flankenbreite von ca. 45ns.

Dreieck

- Die max. Frequenz beträgt 1MHz;
- Die Linearität ist besser als 1%;
- Die maximale Ausgangsspannung 20Vss

Sinus

- Maximale Frequenz 15MHz; Auflösung 100µHz
- Die maximale Ausgangsspannung 20Vss

Rechteck

- Maximale Frequenz 15MHz;
- Auflösung 100µHz;
- Anstiegszeit <10ns.
- Die maximale Ausgangsspannung 20Vss

Rauschen

- Bandbreite 10MHz; Gaußsche Verteilung

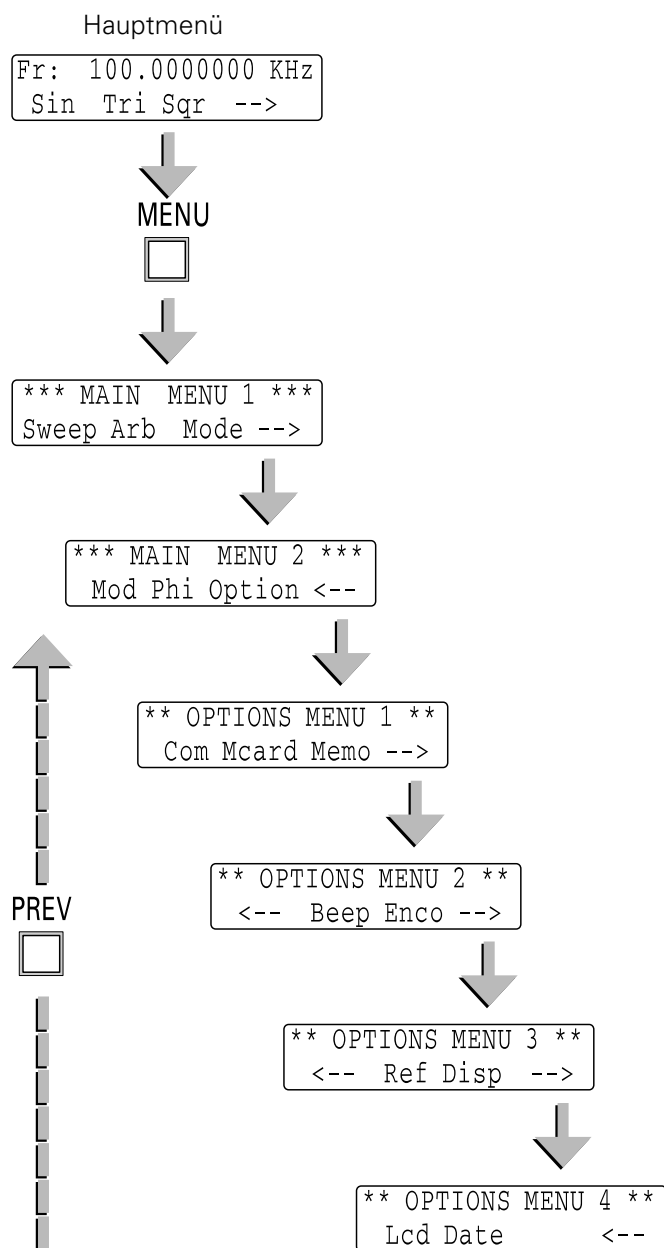
Arbitrary

- Die maximale Signalfrequenz ist 10MHz bei einer Abtastrate von 40MHz.
- Die Auflösung des definierbaren Signals beträgt in Y-Richtung 4096 Punkte (12 bit).
- Das Signal steht mit Speichertiefen von 4K Worten und 16K Worten zur Verfügung.
- Als Speicher stehen intern ein nichtflüchtiger 4K und ein flüchtiger 16K Speicherbereich zur Verfügung.
- Auflösung 100µHz.
- Das Signal wird über ein Besselfilter 7. Ordnung mit einer Einsatzfrequenz von 10MHz aufbereitet.

Menüstruktur

Die Bedienung des HM8131-2 erfolgt überwiegend menügesteuert. Die Parameter werden entweder über die integrierte Tastatur oder mittels eines (digitalen) Drehgebers eingestellt. Die Menüstruktur ist weitestgehend selbsterklärend.

Ausgehend vom Grundmenü in dem die eingestellte Frequenz dargestellt wird und die Signal-Grundfunktionen Sinus, Dreieck und Rechteck aufrufbar sind, eröffnet sich eine Menüstruktur über welche Nebenfunktionen und weniger benötigte Einstellungen erreichbar sind. Die jeweils aktivierte Funktion wird über einen eingeblendeten Pfeil → im Display markiert.



Die Menüstruktur wird über die Taste **Menü** [3] aufgerufen und die gewünschten Funktionen mittels der „Soft-

Key“-Tastengruppe [5] ausgewählt. Der Rückschritt zum vorherigen Menüschritt ist über die Taste **Prev** [6] möglich. Die Rückkehr zum Hauptmenü erfolgt über **ESC** [11]. Da in manchen Menügruppen nicht alle Möglichkeiten über 4 Tasten darstellbar sind, ist es möglich über das Symbol → eine weitere Menüebene zu erreichen. Die **ESC**-Taste [11] ermöglicht außerdem eine gewählte Funktion wieder zu deaktivieren oder über die Tastatur erfolgte numerische Eingaben zu korrigieren. Als Ausnahme davon muß das Sweep-Menü durch nochmaligen Druck auf die Taste **"SWP"** [8] verlassen werden.

Wird aus dem Hauptmenü heraus die Taste **Prev.** [6] betätigt, erscheint auf dem Display eine Meldung über die Grundkonfiguration.

```

Device configuration
RFI RMP CTM VPP AMO
  
```

Parameter-Eingabe

```

Fr: 1.2345678 kHz
- val + ◀ cur ▶
  
```

Sämtliche Parameter einer Funktion lassen sich auf einfache und präzise Weise mittels des Drehgebers und der dekadischer Bereichtasten einstellen. Die Auswahl der einzustellenden Größe erfolgt über die entsprechende Taste (Frequenz, Amplitude, Offset, Sweep) unterhalb des Drehgebers. Eine aktivierte Einstellgröße wird durch eine leuchtende LED gekennzeichnet. Die Parameter der Wobbelfunktion werden ebenso eingestellt, nur die Auswahl erfolgt über die der Wobbeleinrichtung zugeordneten Menü-Tasten.

Nach Auswahl einer Funktion zur Einstellung der Signalparameter [8] kann der gewählte Funktionswert über die Tastatur, die Cursortasten innerhalb der Menüstruktur [5] oder den Drehgeber variiert werden.

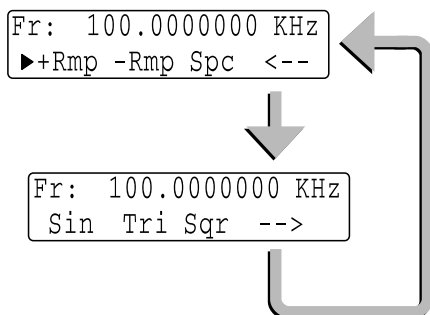
Im oben gezeigten Fall beträgt die eingestellte Signalfrequenz 1.2345678 kHz. Der Cursor steht in diesem Beispiel unter der 10Hz-Stelle. Dies bedeutet, daß bei Betätigung des Drehgebers jeder Schritt mit dem Drehgeber die Signalfrequenz je nach Drehrichtung entweder um 10Hz erhöht oder erniedrigt wird. Mittels der - Val und + Val Zuordnung der beiden links oben befindlichen Menü-tasten wird auf entsprechenden Tastendruck der gleiche Effekt erreicht.

Der Cursor kann durch die Tasten ◀ ▶ in beide Richtungen nach links oder rechts bewegt werden um bei Betätigung des Drehgebers eine andere Auflösung zu erzielen.

Bei der Eingabe über die Tastatur wird der zahlenmäßig eingegebene Wert wirksam, sobald eine Taste mit der zugehörigen Einheit Hz, kHz oder MHz betätigt wird. Vor

Bestätigung durch die Einheit kann jeder Wert durch die Taste **ESC** [11] wieder annulliert werden. Werden nicht akzeptable Werte eingegeben, wird dies durch ein akustisches Signal bemerkbar gemacht (solange der Signalgeber aktiviert ist) oder der bisherige Wert wird beibehalten.

Das Hauptmenü



Dieses Menü wird beim Einschalten des HM 8131-2 als Grundeinstellung aufgerufen. Es zeigt die eingestellte Signalfrequenz und ermöglicht den Zugriff auf die Funktionen Sinus „sine“, Dreieck „Tri“, Rechteck „Sqr“ sowie auf weitere Signalfunktionen via „→“. Dieses Menü wird verlassen sobald eine der Funktionen **FREQ**, **AMPL**, **OFFS** oder **SWP** [8] gewählt wird, oder über den Menüpunkt → [6] zur Auswahl des vorherigen Menüschrittes geschaltet wird.

Frequenz

Fr: 1.2345678 kHz
- val + ◀ cur ▶

Nach Betätigung der Taste **FREQ** [8] ist die Signalfrequenz mittels Tastatur oder Drehgeber einstellbar. Die Bedienung erfolgt entsprechend wie im Abschnitt „Parameter-Eingabe“ beschrieben.

Amplitude

Ampl: _960 mVpp
- val + ◀ cur ▶

Nach Betätigung der Taste **AMPL** [8] ist die Signalamplitude mittels Tastatur oder Drehgeber einstellbar. Die Bedienung erfolgt entsprechend wie im Abschnitt „Parameter-Eingabe“ beschrieben.

Der im Display angezeigte Wert für die Amplitude stellt den ohne Belastung des Ausgangs an der Buchse [12] anliegenden Wert dar. Bei Belastung mit 50Ω sinkt dieser Wert auf die Hälfte des angezeigten Wertes. Die Amplitude kann wahlweise als Spitzenwert (mVpp; Vpp) oder als Effektivwert (Vrms; mVrms) dargestellt

werden. Die Auswahl des Anzeigemodus erfolgt über die Taste **pp/rms** der Tastatur. Die Anzeige der Ausgangsspannung als Vrms oder mVrms gilt nicht für die Arbitrary-Funktion. Der Anzeigewert berücksichtigt nicht eine eventuell dem Ausgangssignal überlagerte Offsetspannung. Der Einstellbereich der Ausgangsspannung ist in 3 Bereiche aufgeteilt:

	unbelastet	an 50Ω
Bereich 1	$20,0\text{mV}_{\text{ss}} - 200\text{mV}_{\text{ss}}$	$10,0\text{mV}_{\text{ss}} - 100,0\text{mV}_{\text{ss}}$
Bereich 2	$201\text{mV}_{\text{ss}} - 2000\text{mV}_{\text{ss}}$	$101\text{mV}_{\text{ss}} - 1000\text{mV}_{\text{ss}}$
Bereich 3	$2,01\text{V}_{\text{ss}} - 20,00\text{V}_{\text{ss}}$	$1,01\text{V}_{\text{ss}} - 10,00\text{V}_{\text{ss}}$

Bei Vorliegen einer Offsetspannung wird die erzielbare Ausgangsspannung durch die Aussteuerfähigkeit der Ausgangsstufe begrenzt. Die maximal erzielbare Ausgangsspannung ist incl. Offsetspannung. Dies entspricht $10,00\text{V}_{\text{s}}$, $1,000\text{V}_{\text{s}}$ oder $100,0\text{mV}_{\text{s}}$ je nach Bereich.

**Bei Aufruf der Funktion Amplitudenmodulation hal-
bieren sich die Bereichsendwerte für die Ausgangs-
spannung. Bei Anwendung von Amplitudenmodula-
tion wird die Ausgangsspannung auf $10,00\text{V}_{\text{ss}}$ be-
grenzt.**

Einstellung der Offsetspannung

Offset: _410 mV
- val + ◀ cur ▶

Zum Ausgangssignal kann eine negative oder positive Gleichspannung als Offset hinzugefügt werden. Die Einstellung der Offsetspannung erfolgt auf die gleiche Art wie die Einstellung der Ausgangsamplitude. Sie erfolgt nach Anwahl der Funktion „**OFFS**“ [8] über die Tastatur oder den Drehgeber. Die maximale Offsetspannung ohne Belastung am Ausgang beträgt $\pm 5\text{V}$ für den Amplitudenbereich 3. Die Spannungen in den anderen Bereichen verhalten sich entsprechend.

Bereich1	$\pm 50,0\text{mV}$
Bereich2	$\pm 500\text{mV}$
Bereich3	$\pm 5,00\text{V}$

Die maximale Offsetspannung ist jeweils auf den bei der Amplitudeneinstellung gewählten Bereich beschränkt. Ein Offset von z.B. 5V bei einer Signalspannung von 20mV ist somit nicht möglich. Die Offsetspannung ist innerhalb eines Bereiches kontinuierlich von negativen zu positiven Werten veränderbar. Offsetspannungen $<10\text{mV}$ sind nicht einstellbar. Bei Amplitudenmodulation kann dem Signal keine Offsetspannung überlagert werden.

**Wird bei nicht aktivierter Offsetfunktion ein Offset-
wert eingestellt welcher größer ist als der einge-
stellte Bereich der Signalamplitude, so wird bei Ak-
tivierung der Offsetfunktion der eingestellte Offset-**

wert wieder gelöscht und nicht dem Ausgangssignal überlagert. Für den Einsatz von Offset bei der Wobbelfunktion gelten die gleichen Voraussetzungen.

Das Vorhandensein einer Offsetspannung am Ausgang wird durch die LED [7] angezeigt. Bei Amplituden-Modulation kann kein Offset eingeschaltet werden.

Signalausgang

Der Signalausgang [12] des HM8131-2 hat eine Impedanz von 50Ω und kann mittels der Taste **Output** [13] ab- oder angeschaltet werden. Davon wird ebenfalls eine zugeschaltete Offsetspannung betroffen. Der aktivierte Zustand des Ausgangs wird durch eine LED angezeigt. Ist der Ausgang abgeschaltet so wirkt dies wie ein offener Ausgang.

Die Abschwächung des Ausgangssignals ist, bedingt durch Übersprechen hoher Frequenzen am Signalausgang, je nach Frequenzbereich unterschiedlich. Als Richtwert gelten ca. 60dB bei 1 Mhz. Bei niedrigeren Frequenzen ist die Abschwächung höher, bei höheren Frequenzen entsprechend niedriger. Der Ausgang ist kurzschlußsicher und gegen extern angelegte Spannungen (DC und AC) kurzzeitig (ca. 30sec.) bis max. $\pm 15V$ geschützt.

Wahl der Phasenlage

Phase : 0.0 Deg
- val + ◀ cur ▶

Die Referenz der Phasenlage wird durch das Signal **TRIG OUT** auf der Geräterückseite festgelegt. Das Ausgangssignal [13] kann gegenüber diesem Signal in der Phase von 0-359,9 Grad verändert werden.

Die Möglichkeit zur Einstellung der Phasenlage erreicht man über das Menü „**MAIN MENU 2**“. Die Einstellung erfolgt über Tastatur oder Drehgeber ähnlich wie bei Frequenz und Amplitude. Bestätigt wird eine Eingabe über die Tastatur mittels der Taste „**Deg**“.

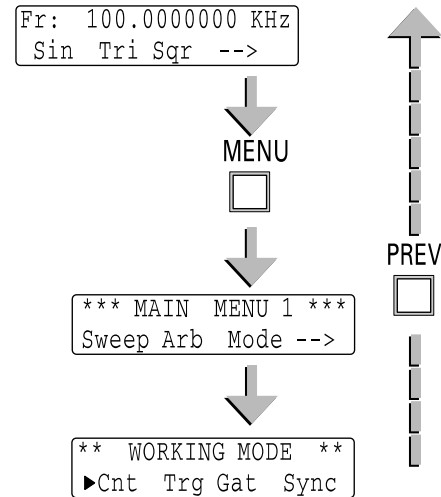
Betriebsarten

Der HM8131-2 ermöglicht unterschiedliche Betriebsarten. Neben der Standard-Betriebsart freilaufend „**Cnt**“, bietet er die Möglichkeit Signale getriggert „**Trg**“ oder torzeitgesteuert „**Gat**“ zu erzeugen. Die Auswahl der Betriebsart erfolgt per Menü. Bei der Auslieferung ab Werk ist freilaufend eingestellt. Außerdem ist es möglich mehrere HM8131-2 miteinander zu synchronisieren

** WORKING MODE **
▶Cnt Trg Gat Sync

„Sync“.

Die Einstellung „getriggert“, „Gated“ oder „Sync“ wird entsprechend im Display links von der Frequenzanzeige dargestellt.



Folgende Kombinationen der Betriebsarten sind möglich:

Freilaufend

Bei nicht aktivierter Wobbeleinrichtung arbeitet der Generator freilaufend mit der im Display angezeigten Frequenz. Diese steht dabei kontinuierlich an der Ausgangsbuchse [12] zur Verfügung.

Im torzeitgesteuertem Betrieb „**Gat**“ wird das Ausgangssignal von einem Signal gesteuert, welches dem Gate/Trigger-Eingang [2] auf der Gerätefrontseite zu geführt wird. Diese Betriebsart ist asynchron, d.h. das Ausgangssignal wird in der Phase zu beliebigen Zeiten „angeschnitten“, bzw. ein Signal wird generiert, unabhängig von der jeweiligen Phasenlage. Ein Ausgangssignal wird immer dann generiert, wenn das Gate-Signal „high“ (TTL) ist. Beim „Low“-Zustand am Gate-Eingang ist am Ausgang kein Signal vorhanden.

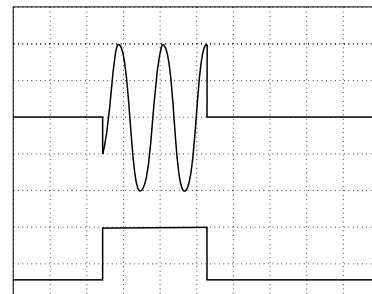


Bild 1: Ausgangssignal durch Gate gesteuert.

Getriggert

Für die Betriebsart „getriggert“ „**Trg**“ wird das Trigger-signal ebenfalls über Buchse [2] zugeführt. Diese Betriebs-

art ist synchron, d.h. das durch ein Triggersignal freigegebene Ausgangssignal beginnt im Nulldurchgang. Es werden eine oder mehrere vollständige Signalperioden erzeugt - abhängig von der Länge des Triggersignals.



Dadurch lassen sich Bursts erzeugen, wobei die Anzahl der Schwingungen pro Burst sich durch die Spannungshöhe des Triggersignals bestimmen lässt (Sinus, Dreieck). Der Triggermodus arbeitet mit allen Signalfunktionen innerhalb der vorgegebenen Frequenzbereiche mit einer oberen Frequenzgrenze von 500kHz für Sinus, Rechteck und Arbitrarysignale. Ist die Dauer des Triggerimpulses kürzer als die Signalperiode, wird auch nur eine Signalperiode generiert. Ein "Signal-Zyklus" endet nach der Komplettierung der Signalperiode welche der abfallenden Flanke des Triggersignals folgt. Über "Pulse" läßt sich eine einzelne Periode des Ausgangssignals erzeugen.

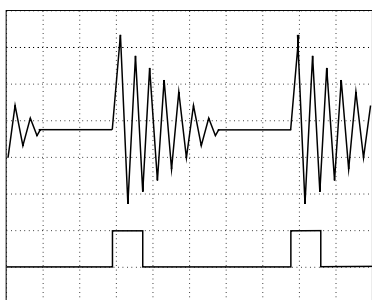


Bild 2: getriggertes Arbitrary-Signal

Burstbetrieb

Bursts lassen sich beim HM8131-2 nur durch ein externes Triggersignal erzeugen. Dies kann entweder über ein Interface oder von einem externen Generator erzeugt werden.

Synchron-Betrieb

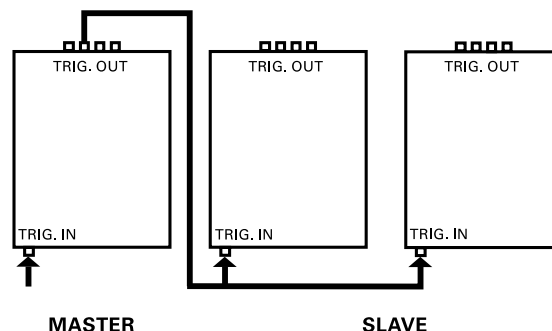
Der HM8131-2 bietet die Möglichkeit der Synchronisation von bis zu 3 Geräten dieses Types untereinander. Dabei lassen sich die Geräte als Master bzw. Slave konfigurieren. Die jeweils eingestellte Betriebsart wird bei Vorliegen des Synchronbetriebes im Hauptmenü angezeigt.

Auswahl und verlassen des Synchronbetriebes erfolgt nur über das Betriebsarten-Menü (Mode-Menü).



Wenn es erforderlich ist mehrere Generatoren mit möglichst gleicher Frequenz zu betreiben, muß eine für alle

Geräte identische Referenzfrequenz verwendet werden. In der Praxis ist trotz guter Stabilität der verschiedenen internen Oszillatoren, ohne gleiche Referenzfrequenz eine phasenstarre Koppelung der Ausgangssignale nicht möglich. Zur Erzielung der Synchronisation zwischen den Generatoren ist es möglich, entweder für alle die gleiche externe Referenzfrequenz (10 MHz) oder den internen Generator eines Gerätes, als Referenz für die Anderen zu verwenden.



Die Synchronisation der Geräte sichert eine konstante Phasenlage zwischen den verbundenen Geräten, erlaubt aber nicht die "Initial-Phase" (zum Zeitpunkt der Synchronisation) zu verändern.

Es ist möglich die Startphase eines Gerätes in der Betriebsart "Synchronisation" zu bestimmen. Diese Betriebsart ist über das Menü **"MAIN MENU 1"** erreichbar.

Dabei wird der interne Oszillator einer der zu synchronisierenden Generatoren als Referenzfrequenz verwendet. Dies geschieht durch die Definition dieses Gerätes als "Master". Die gesteuerten Generatoren werden als "Slave" bezeichnet. Diese Definition wird im Betriebsartenmenü festgelegt.

Sobald diese Festlegung getroffen ist befinden sich die Geräte im Wartezustand auf ein Triggersignal:

- Die "Slave"-Geräte erwarten am Triggereingang ein Signal vom Sync-Ausgang des "Masters".
- Der "Master" erwartet ein Startsignal über seinen Triggereingang, die Frontplattentastatur oder ein Interface.

Sobald der "Master" ein Startsignal erhalten hat, überträgt er dieses Signal an die "Slave"-Generatoren. Damit arbeiten alle verbundenen Geräte mit der eingestellten Initialphase. Wenn die Signalfrequenz der Generatoren geändert wird, ist es notwendig die Geräte neu zu synchronisieren. Wenn dabei die Signalfrequenz des Masters zuletzt geändert wird, überträgt er automatisch das Synchronisationssignal an die "Slaves".

Die "Erstellung" einer Synchronisation erfordert somit:

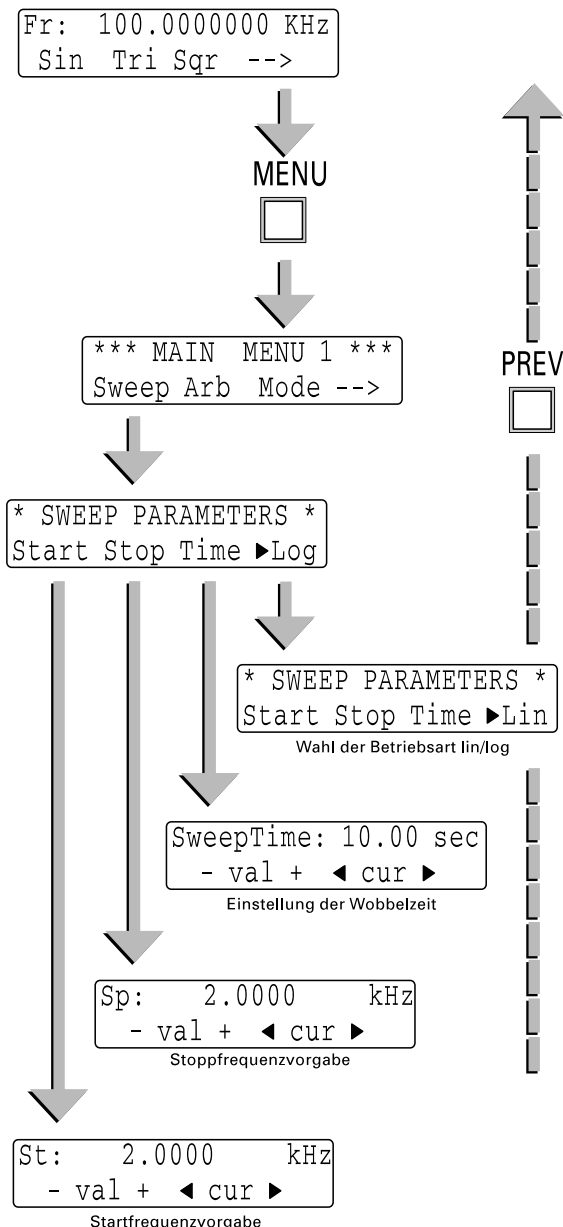
- Definition eines Masters
- Gewünschte Phasenlage vorgeben
- Die notwendigen Verbindungen herstellen

- D Einen der Generatoren als Referenz benutzen oder eine externe Referenzfrequenz verwenden
- E Geräte durch ein Triggersignal synchronisieren

Hinweis

Die Einstellungen als "Master" und "Slave" werden beim Ausschalten nicht gespeichert. Der interne Oszillator des "Masters" bestimmt die Frequenzgenauigkeit und Stabilität aller synchronisierten Geräte.

Wobbelbetrieb



Alle zum Wobbelbetriebsnotwendigen Parameter sind im Menü **"SWEEP PARAMETERS"** zusammengefaßt. Das folgende Diagramm zeigt die Menüstruktur. Die Wobbeleinrichtung ergänzt die Standard-Betriebsarten des HM 8131-2. Allerdings ist beim Wobbelbetrieb nur die freilaufende oder getriggerte Betriebs-

art und keine Steuerung durch Gate möglich. Die Wobbelbetriebsart wird entweder per Menü aufgerufen oder direkt durch die Taste [8] **„SWP“** aktiviert. Dieser Betriebszustand wird durch die darüberliegende LED signalisiert. Die Betriebsparameter Sweepzeit, Startfrequenz und Stoppfrequenz lassen sich unabhängig voneinander einstellen und können während des Betriebs verändert werden. In solchen Fällen wird der aktuelle Sweep an der jeweiligen Stelle abgebrochen und ein neuer Durchgang gestartet. Im Display wird dabei der jeweils aktivierte Parameter angezeigt. Diese Art der „On-line“-Einstellung ermöglicht, den Einfluß der unterschiedlichen Parameter schon während der Veränderung direkt am Signalausgang beobachten zu können. Die Parameter-Eingabe erfolgt wie bei den anderen Funktionen auch. Die Vorgehensweise ist vergleichbar zur Frequenzeinstellung. Sobald der Wobbelbetrieb eingeschaltet ist, wird im Display die Auswahl der Parameter **„Start“**, **„Stop“**, **„Time“** und **„Lin/Log“** angezeigt. Die Rückkehr zum Menü „Wobbelbetrieb“ erfolgt über die Taste **„prev.“**.

Wird die Wobbelbetriebsart über das Menü aufgerufen, ist es möglich sämtliche Parameter vor dem Beginn der Wobbelung einzustellen. Die Aktivierung erfolgt danach durch die Taste **SWP** [8]. Hat die Startfrequenz einen höheren Wert als die Stoppfrequenz erfolgt die Wobbelung von der niedrigeren zur höheren Frequenz. Wird die Startfrequenz höher als die Stoppfrequenz eingestellt, erfolgt die Wobbelung von der höheren zur niedrigeren Frequenz. Die Wobbelzeit ist einstellbar zwischen 0.01s und 40 sec.. Außerdem kann ein linearer oder logarithmischer Wobbelverlauf eingestellt werden. Beim Wobbelvorgang wird die Frequenz des Ausgangssignals schrittweise erhöht. Dabei wird abhängig von der eingestellten Wobbelzeit eine unterschiedliche Anzahl Schritte verwendet.

Die Auflösung ist wie folgt:

1ms - 10s	256 Schritte
10s - 20s	512 Schritte
20s - 40s	1024 Schritte

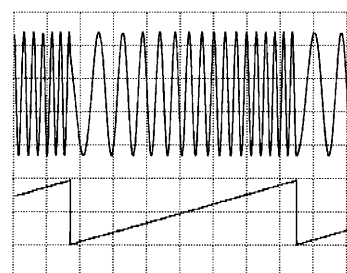


Bild 3: Gewobbeltes Ausgangssignal; Sägezahn Ausgang. Der Frequenzbereich des HM 8131-2 kann von 100mHz bis zur höchsten Signalfrequenz in einem Sweep erfaßt werden. Entsprechend dem Wobbelverlauf steht an der BNC-Buchse **Sweep Out** [18] auf der Geräterückseite

ein Sägezahnsignal zur Verfügung. Dessen Ausgangsamplitude reicht von 0V (Startfrequenz) bis +5V (Stoppfrequenz). Das Signal dient zur Triggern eines Oszilloskopes oder zur Steuerung eines Plotters.

Solange der Wobbelbetrieb aktiviert ist, kann nicht vom Sweep-Menü zum Hauptmenü zurückgekehrt werden. Die Signalfunktion sollte daher möglichst vor der Aktivierung des Wobbelbetriebes ausgewählt werden. Amplitudeneinstellung und Offset bleiben wie im Normalbetrieb zugänglich. Diese müssen jedoch jeweils deaktiviert werden, um zum Menü des Wobbelbetriebs zurückzukehren.

Um zum Hauptmenü zurückzukehren, muß zuerst der Wobbelbetrieb über die Taste SWP [8] deaktiviert werden.

Der Wobbelbetrieb läßt sich ebenfalls triggern. Dies wird im Menü **Mode** voreingestellt. Die Auslösung eines Sweeps erfolgt dann wie beim Triggerbetrieb. Im Triggermode erzeugt der HM 8131-2 die vorgegebene Startfrequenz und wartet auf das Triggersignal um einen Sweep auszulösen. Dieser erfolgt mit den eingestellten Parametern. Danach wartet das Gerät wieder auf ein erneutes Triggersignal.

Modulationsarten

Der HM 8131-2 stellt die Modulationsarten FSK, PSK und AM zur Verfügung. Alle sind über das Menü „**MAIN MENU 2**“ zu erreichen.

```
* MODULATION MENU *
AM  FSK  PSK
```

Amplitudenmodulation

```
** AM PARAMETERS **
-50% + AMi▶AMx
```

Nach Auswahl der Amplitudenmodulation ergeben sich via Menü die Einstellmöglichkeiten für den Modulationsgrad von 0 - 100% in 1%-Schritten und die Wahl der Signalquelle intern oder extern. Die interne Signalquelle generiert ein Sinussignal mit einer Frequenz von 1 kHz. Für die externe Quelle steht auf der Geräterückseite der Eingang „**AM INP.**“ [17] zur Verfügung. Bei externer Modulation darf die Signalform beliebig sein, die Anzeige des Modulationsgrades ist jedoch nur korrekt bei Zuführung eines Sinussignals mit einer Frequenz von 1 kHz und einer Amplitude von 1V.

Die Aktivierung der Funktion erfolgt über die Menütasten **AMi** und **AMx**. Ein Pfeil vor der gewählten Modulationsart zeigt die aktivierte Funktion an. Die Abschaltung er-

folgt durch nochmalige Betätigung der entsprechenden Menü-Taste.

FSK Frequency Shift Keying

```
** FSK PARAMETERS **
F0 F1      On ▶Off
```

Die Modulationsart FSK erzeugt ein Signal welches zwischen zwei vorgegebenen Frequenzen - Träger (Carrier) " F0" und Sprungfrequenz (Hop) " F1"- wechselt, abhängig von einem Signal welches dem Triggereingang (3) zugeführt wird. Trägersignal und Sprungsignal lassen sich in der Frequenz unabhängig voneinander einstellen.

Die Funktion wird durch die Menütaste „**On**“ aktiviert und entsprechend durch die Taste „**Off**“ deaktiviert.

Solange die Modulationsart FSK aktiviert ist, kann das Menü „FSK“ nicht verlassen werden. Daher sollte die gewünschte Signalfunktion möglichst schon vorher selektiert werden. Um zum Hauptmenü zurückzukehren muß zuerst die Modulation deaktiviert werden.

PSK Phase Shift Keying

```
** PSK PARAMETERS **
Ph0 Ph1      On ▶Off
```

Die Auswahl und Einstellung erfolgt entsprechend wie bei der Modulationsart FSK. Die Einstellung beider Phasenwerte sind von 0.0° bis 359.9° möglich und unabhängig von der Phasenlage des Signals an der Trigger Ausgangsbuchse auf der Geräterückseite.

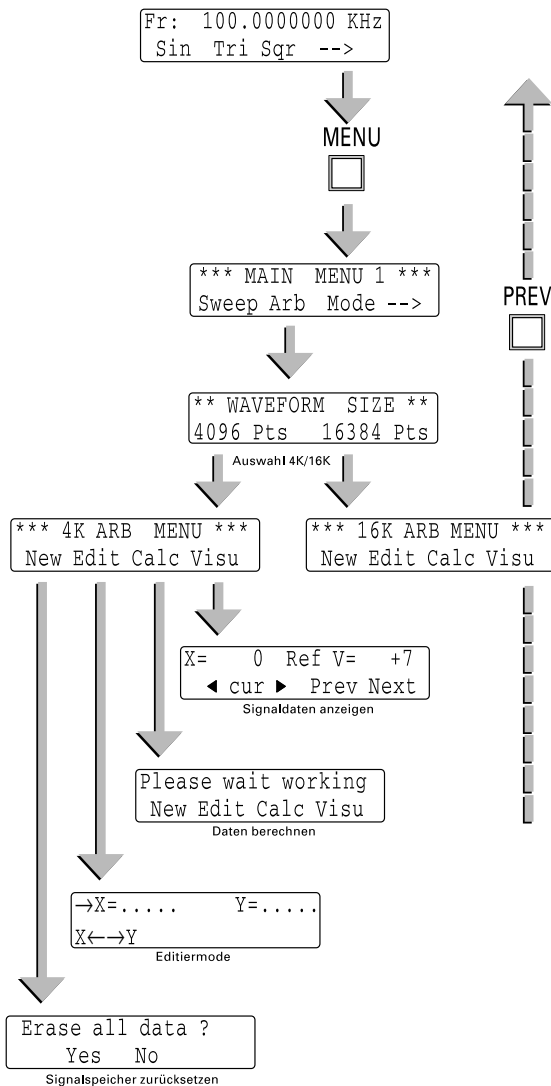
```
Phase0: _45.0  Deg
- val + ◀ cur ▶
```

Solange die Modulationsart PSK aktiviert ist, kann das Menü „**PSK**“ nicht verlassen werden. Daher sollte die Signalfunktion möglichst schon vorher selektiert werden. Um zum Hauptmenü zurückzukehren muß zuerst die Modulation deaktiviert werden.

Arbitraryfunktion

Neben den „festverdrahteten“ Signalen bietet der HM 8131-2 die Möglichkeit, „freie“ (Arbitrary-) Signale zu generieren. Diese können vom Anwender innerhalb der vorgegebenen Gerätespezifikationen frei bestimmt, im HM 8131-2 gespeichert und dann wie die Standardsignale verwendet werden.

Der Menüaufbau zeigt die vorhandenen Möglichkeiten.



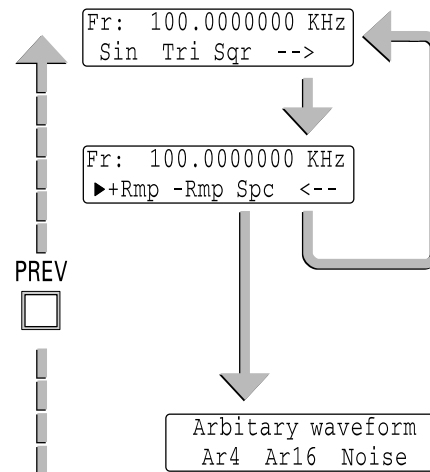
Signalauswahl

Die Arbitrary-Signale für den HM 8131-2 können auf 3 Arten erstellt, bzw. dem HM 8131-2 übermittelt werden. Dies geschieht entweder über die Frontplattentastatur mittels des in der Firmware integrierten Arbitrary-Editors, über die serienmäßige serielle Schnittstelle oder eine als Option erhältliche IEEE-488-Schnittstelle oder als Übernahme eines Signals vom Oszilloskop HM 1007. Eine Entsprechende Software zur Übertragung der Daten über die serielle Schnittstelle ist verfügbar. Ist ein Arbitrary-Signal erstellt, kann es im Speicher des HM 8131-2 abgelegt werden und wird wie ein „festverdrahtetes“ Signal behandelt.

Dazu stellt der HM 8131-2 2 Speicherplätze in unterschiedlicher Größe zur Verfügung. Das Gerät ist in der Lage 2 Arbitrary-Signale im eigenen Speicher abzulegen und jederzeit zu generieren. Das Signal mit einer Länge von 4k-Worten bleibt auch nach dem Ausschalten des HM 8131-2 in einem nichtflüchtigen Speicher erhalten. Das zweite Signal mit einer Länge bis zu 16k-Worten

befindet sich in einem flüchtigen Speicher und wird beim Ausschalten des HM 8131-2 gelöscht. Es muß falls die Verwendung erneut gewünscht wird, wieder in den internen Speicher des HM 8131-2 geladen werden.

Sobald ein Arbitrary-Signal definiert ist, läßt es sich über das Hauptmenü wie jede andere Signalform aufrufen. Es muß dann jeweils nur noch eines der beiden Signale, 4k oder 16k Speichertiefe, gewählt werden.



Bei der Definition des Signales sind bestimmte Regeln und Spezifikationsgrenzen zu beachten, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

Grundlagen über Arbitrary-Signale

Arbitrary-Signale werden auf digitaler Basis erzeugt und lassen sich deshalb mit guter Genauigkeit definieren. Die so erstellte Signalform läßt sich in Frequenz und Amplitude wie die „festverdrahteten“ Signale verändern. Neben den Randbedingungen, welche durch die Gerätespezifikationen vorgegeben sind, ist grundsätzlich zu beachten, daß bei frei definierten und digital erzeugten Kurvenformen, Frequenzanteile im Oberwellenspektrum enthalten sind, welche weit oberhalb der eigentlichen Signalfrequenz liegen. Bei Anwendung solcher Signale ist daher besonderes Augenmerk auf die Auswirkungen zu legen, die solche Signale in zu testenden Schaltungen haben können.

Generell ist ein Arbitrary-Signal eine Anzahl von Amplitudenwerten durch deren zeitliche Anordnung die Form des Signals während einer Periode beschrieben wird. Die Amplitudenwerte reichen von -2047 bis +2047. Dies entspricht einer Auflösung von 12 Bit zur Einstellung der Ausgangsspannung. Ein Signal zwischen -2047 und +2047 erzeugt am Ausgang des HM 8131-2 eine Amplitude von ±10V (ohne Belastung) wenn der Amplitudenbereich mit 20Vss gewählt ist.

Die Signalperiode setzt sich für das 4k-Wort-Signal aus 4096 (0-4095) Punkten zusammen; entsprechend 16384

(0-16383) Punkten für das 16k-Wort. Der einzelne „Punkt“ hat eine Länge von konstant 25ns (10 MHz max. Signalfrequenz / 40 MHz Samplingrate).

Daraus resultiert die optimale Frequenz eines Signals im Arbitrary-Modus von ca. 10 kHz für ein Signal mit 4096 Werten in der x-Achse. Bei einer Grundfrequenz des Signals von ca. 100 kHz werden entsprechend weniger (ca. 410) Punkte pro Periode verwendet.

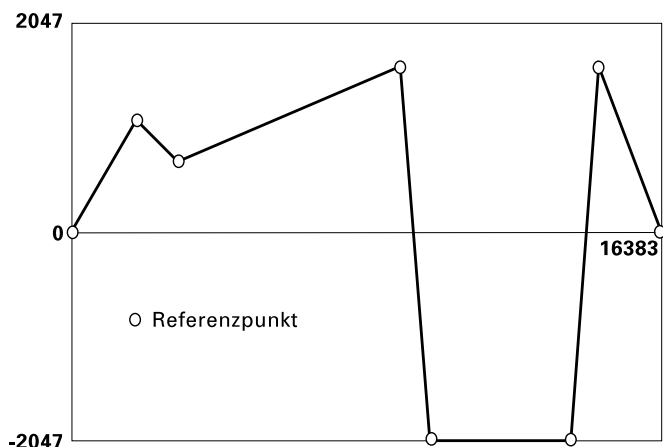


Bild 4

Zur Erzeugung eines Arbitrarysignals durch Vorgabe von einzelnen Punkten ist es nicht notwendig alle für eine Signalperiode notwendigen Punkte einzugeben. Werden zur Konstruktion solcher Signale weniger Werte eingegeben, was der Normalfall ist, so berechnet der uProzessor des HM 8131-2 die zwischen den vorgegebenen Punkten (**Referenzpunkten**) liegenden Werte durch Interpolation. Es genügt also die Vorgabe einiger Stützwerte zwischen denen die weiteren Punkte berechnet werden. Allerdings entspricht die Kurve um so genauer dem gewünschten Verlauf, je mehr Werte vorgegeben werden.

Bei höheren Signalfrequenzen als 10 kHz wird die Auflösung des Signals geringer, weil in einer Signalperiode nicht mehr alle Punkte untergebracht werden können. Bei niedrigeren Signalfrequenzen als 10 kHz errechnet der uProzessor die zusätzlich notwendigen Werte um eine volle Signalperiode zu erzeugen. Es werden dabei jeweils Stützwerte gleicher Amplitude dem Signal zugefügt. Diese Zusammenhänge bewirken auch, daß bei niedrigen Signalfrequenzen ein Signal überwiegend aus errechneten Werten zusammengesetzt ist.

Die Länge einer Signalperiode hängt allerdings nicht von der Anzahl der Punkte sondern nur von der Signalfrequenz ab.

Grundsätzlich heißt das, für die „Konstruktion“ einer Arbitrary-Funktion mit dem HM 8131-2 reicht eine beschränkte Anzahl von Referenzpunkten aus. Die Zwischenwerte werden errechnet und im Folgenden als

„**berechnete Werte**“ bezeichnet. Referenzpunkte und berechnete Werte werden beim Verlassen des Arbitrary-Editors gespeichert.

Der Punkt mit dem Phasenwert Null ist immer ein Referenzwert und hat in der Grundeinstellung den Amplitudenwert 0, was sich aber mit dem Editor ändern läßt.

Der Arbitrary-Editor

Der HM 8131-2 bietet mit dem Arbitrary-Editor die Möglichkeit neue Signale zu erstellen oder im Speicher des Gerätes abgelegte Signale zu variieren. Vor dem Aufruf des Editors muß die Größe (4k/16k) des zu bearbeitenden Signals ausgewählt werden. Alle Eingaben werden anschließend menügestützt über die Frontplattentastatur durchgeführt.

Um zum Arbitrary-Editor zu gelangen wird im Hauptmenü die Taste „**Menu**“ gedrückt und im Menü „**MAIN MENU 1**“ die Funktion „**Arb**“ ausgewählt. Die Frage „**Waveform size**“ muß mit der Auswahl der entsprechenden Speichergröße quittiert werden. Danach erreicht man das Eingangsmenü des ARB-Editors.

Das „Eingangsmenü“ des Editors bietet die Funktionen „**New**“, „**Edit**“, „**Calc**“ und „**Visu**“.

*** 4K ARB MENU ***
NEW Edit Calc Visu

New

Diese Funktion initialisiert den Speicher des Arbitrary-Signals. Vorhandene Informationen werden gelöscht, d.h. die Amplitudenwerte werden auf Null gesetzt. Der „Null-Phase-Punkt“ bleibt als einziger Wert ($y=0$) im Speicher. Diese Funktion muß nach der Aktivierung durch „Erase all waveform data: Yes/No“ bestätigt werden. Sie sollte nur verwendet werden wenn ein völlig neues Signal erstellt werden soll.

Erase all data ?
Yes No

Die „New“-Taste sollte betätigt werden, sobald ein neues Signal erstellt werden soll. Dagegen darf diese Taste nicht betätigt werden, wenn nur das vorhandene Signal modifiziert werden soll.

Edit

Es ist nicht immer erforderlich zur Erstellung eines neuen Signals die alten Daten komplett zu löschen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit ein vorhandenes Signal

zu modifizieren oder einen Teil der Daten zu nutzen und nur einige Punkte zu löschen. Dazu bietet ein weiteres Menü die entsprechenden Möglichkeiten.

```
X= 3713  Ref Y=  -43
Add  Prev Next Del
```

Zur Modifikation des Signals wird die Funktionstaste „**Edit**“ gedrückt. Die obere Zeile gibt die Koordinaten des aktuell zu bearbeitenden Punktes an. Außerdem wird angezeigt ob es sich um einen Referenzpunkt (Ref) oder einen berechneten Punkt handelt.

„**Add**“ fügt einen Punkt hinzu oder schreibt einen bestehenden neu

„**Prev**“ zeigt den vorhergehenden Referenzpunkt an

„**Next**“ zeigt den nächst folgenden Referenzpunkt an

„**Del**“ löscht den aktuellen Referenzpunkt

Der Referenzpunkt X=0; Y=0 kann zwar editiert, aber nicht gelöscht werden. Jedes Signal beinhaltet diesen Referenzpunkt auf der Abszisse (X=0).

Das Zufügen eines Punktes erfolgt durch die Angabe der Daten X und Y. Der Wechsel zwischen den Werten erfolgt über die Menütaste $X \leftarrow \rightarrow Y$. Die Möglichkeit zur Bestätigung durch „**ok**“ erscheint im Display sobald ein Punkt mit gültigen Werten eingegeben ist. Sobald die Werte durch „**ok**“ bestätigt sind, kann der nächste Punkt eingegeben werden.

```
→X= . . . . .  Y= . . . . .
X←→Y
```

Das Menü kann wie üblich über die Taste **PREV.** verlassen werden.

Sobald alle gewünschten Werte eingegeben sind, kann über die Option „**Calc**“ im Arbitrary Menü eine Berechnung der übrigen Punkte eingeleitet werden.

```
Please wait working
New Edit Calc Visu
```

```
No new point to calc
New Edit Calc Visu
```

Danach kann das erstellte Signal generiert oder die einzelnen Punkte angezeigt werden. Letzteres geschieht mittels des Menüpunktes **Visu**.

Bei Aufruf dieser Funktion erscheinen die Koordinaten des im Speicher abgelegten Signals in aufsteigender Reihenfolge. Über die Tasten **Prev** und **Next** kann entweder der folgende oder vorherige Referenzpunkt erreicht werden. Die dazwischenliegenden berechneten Punkte werden mittels des Drehgebers erreicht. Dadurch lassen sich auf der Abszisse alle Punkte gezielt erreichen.

Die Schrittweite wird dabei durch die Position des Cursors bestimmt.

Memory Card

Der HM 8131-2 bietet durch eine PCMCIA-Schnittstelle die Möglichkeiten zum Einsatz einer Memory Card. Dabei kommen S-RAM Karten mit einer Kapazität von 64kB bis zu 1 MB zum Einsatz. Die Daten sind wie auf einem Diskettenlaufwerk im DOS-Format gespeichert und lassen sich so mittels eines PCMCIA-Laufwerks über einen PC lesen, verarbeiten und speichern.

Die Datenfiles selbst, unabhängig von der Formatierung der Karte auf der DOS-Ebene, sind nach einer von HAMEG intern verwendeten Organisation strukturiert (HIDAFF). Damit ist ein Austausch der Daten zwischen verschiedenen HAMEG Geräten welche PCMCIA-Karten unterstützen gewährleistet.

Die verschiedenen Operationen die Memory Card betreffend sind über das Menü „**OPTIONS MENU 1**“ und Aktivierung des Sub-Menüs „**Mcard**“ erreichbar.

```
** MEMORY CARD 1 **
Load Store Dir  -->
```

```
** MEMORY CARD 2 **
Format Del      <--
```

Die Möglichkeiten über das Menü im Einzelnen:

Load	Laden eines Arb-Signals von der Memory Card in den Speicher des HM 8131-2
Store	Speichern eines ARB-Signals auf der Memory Card
Dir	Inhaltsverzeichnis der Memory Card auslesen
→	Weitere Funktionen
Format	Formatieren einer Memory Card
Del	Löschen eines ARB-Signals von der Memory Card

Aus dem Verzeichnis sind der Name samt Dateierweiterung (ARB16K.001), die Dateiattribute (...A) und die Größe (32887) der gespeicherten Datei abzulesen.

Mit den Tasten **Next** und **Prev** kann man sich zwischen den verschiedenen Dateien bewegen. Über **Load** wird die gewählte Datei in den Speicher des HM 8131-2 übertragen. Dabei wird die Datei entsprechend Ihrer Größe automatisch in den nichtflüchtigen (4k) oder flüchtigen (16k) Speicher übertragen.

```
ARB16K.002  32887
Next Prev Load
```

Aufzeichnen eines Signals

Zur Aufzeichnung eines ARB-Signals muß festgelegt sein, welche Dateigröße gewünscht wird. Dies wird über die **OPTIONS MENU 1 SPC** im ARB-Menü festgelegt (4k oder 16k). Daraus abgeleitet wird der Name des Signals zu ARB4K oder ARB16K festgelegt. Die Dateierweiterung dient dazu die einzelnen Signale auf der Memory Card zu unterscheiden (.001; .002 etc.).

```
Name : ARB4K.000
OK   -   ext +
```

Achtung

Wenn sich schon ein Signal gleichen Namens auf der Memory Card befindet wird dieses bei erneutem Speichern eines weiteren Signals unter gleichem Namen automatisch gelöscht.

Directory der Memory Card

```
label: HM8131_CARD
Next  14:03 31.05.95
```

Die erste Zeile zeigt den Namen (label) der Memory Card (falls ein solcher existiert) sowie die Zeit und das Datum der Formatierung. Als Grundeinstellung hat die Karte den Namen HM8131-2_Card falls die Memory Card vom HM8131-2 formatiert wurde. Mit der Taste **Next** kann man sich im Directory bewegen (ähnlich wie im Menü „speichern“).

Formatieren einer Memory Card

```
Erase all data ?
Yes   No
```

Vor dem Speichern von ARB-Signalen muß eine unbenutzte Karte formatiert werden. Hilfe gibt dazu das Menü **„Format Mcard:“**. Bevor der Vorgang der Formatierung beginnt wird mittels der Tasten **+ kb** - die Kapazität der Karte ausgewählt und dann mit OK bestätigt. Soll der Vorgang abgebrochen werden, ist die Taste **No** zu betätigen. Der HM 8131-2 kann Karten im Kapazitätsbereich von 64kB bis 1MB formatieren.

Eine formatierte 1MB Karte stellt 1.034.240 Byte zur Verfügung. Der Speicherbedarf eines 4k-Signals beträgt 8704 Byte und bei 16k-Signalen 33280 Byte. Eine 1MB Karte kann somit bis zu 114 4k-Signale oder bis zu 31 16k-Signale aufzeichnen.

Diverse Funktionen

Der HM 8131-2 bietet die Möglichkeit 10 komplette Geräteeinstellungen abzuspeichern. Jede einzelne Kon-

figuration speichert alle zu diesem Zeitpunkt aktiven Parameter wie Frequenz, Amplitude, eingestellte Funktion, Offsetwerte, Modulationsart, etc. mit Ausnahme des ARB-Signals. Eine gespeicherte Konfiguration kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt aufgerufen werden. Speicherung und Rückruf erfolgt über das Menü **„OPTIONS MENU 1“**.

```
** OPTIONS MENU 1 **
Com Mcard Memo -->
```

```
* CONFIG IN MEMORY *
Recall             Store
```

```
* Recall Memory *
Number : ?
```

```
* Store Memory *
Number : ?
```

Um eine Konfiguration zu speichern wird die Funktion **Store** im Menü **„Config in Memory“** betätigt. Im folgenden Display erscheint dann eine Möglichkeit zur Auswahl eines verfügbaren Speicherplatzes (0-9). Sobald eine Speicherplatznummer gewählt ist, wird die Konfiguration in diesen Speicher geschrieben. Der Wiederaufruf geschieht entsprechend, ebenfalls unter Eingabe einer Speicherplatznummer.

Referenzfrequenz

In der Standardausführung ist der HM 8131-2 mit einem stabilen Quarzoszillator ausgestattet. Als Option HO86 ist ein temperaturstabilisierter Quarzoszillator (TCXO) mit nochmals erhöhter Genauigkeit (5×10^{-7}) erhältlich. Diese Option ist nicht vom Anwender nachrüstbar sondern muß ab Werk eingebaut sein oder vom Werkservice nachgerüstet werden.

Zur weiteren Erhöhung der Frequenzstabilität kann der interne Oszillator des HM 8131-2 außerdem durch einen externen Oszillator ersetzt werden. Dieser wird an die auf der Geräterückseite befindliche Buchse **Ext. Ref.** angeschlossen.

Die externe Referenzfrequenz muß dazu den im Datenblatt vorgegebenen Spezifikationen für Frequenzgenauigkeit und Amplitude entsprechen.

Die Umschaltung zwischen interner und externer Referenzfrequenz ist über den Menüpunkt **„ref“** des Menüs **„OPTIONS MENU 3“** möglich. Die gewählte Version wird bei jedem Einschalten des HM 8131-2 angezeigt.

```
** OPTIONS MENU 3 **
<-- Ref Disp -->
```

```
FREQUENCY REFERENCE
►Int Ext Out:Off
```

Liegt die Frequenz des externen Oszillators außerhalb der vorgegebenen Spezifikationen erscheint eine Fehlermeldung. Der HM 8131-2 muß dann wieder auf Betrieb mit dem internen Oszillator umgeschaltet werden. Erfolgt dies nicht, ist die Frequenz des generierten Signals nicht korrekt.

Signalgeber

Der eingebaute Signalgeber signalisiert jeden Tastendruck und weist auf Bedienungsfehler hin. Die Aktivierung und Einstellung der Intensität erfolgt im Menü „BEEPER SETUP“. Die Intensität ist zwischen leise „soft“ und laut „loud“ wählbar.

```
** BEEPER SETUP **
Soft►Load None
```

Drehgeber-Deaktivierung

Über die Funktion „on“ - Drehgeber aktiviert - oder „off“ Drehgeber deaktiviert im Menü „ENCODER SETUP“ läßt sich der Drehgeber an- bzw. abschalten.

```
** ENCODER SETUP **
►0 Off
```

Auflösung der Frequenzanzeige

Mittels der Funktion „Disp“ im Menü „FREQUENCY DIGITS“ läßt sich die Auflösung der Frequenzanzeige zwischen 5 und 12 Ziffern variieren.

```
* FREQUENCY DIGITS *
- + 12
```

Kontrast und Helligkeit der Anzeige

Kontrast und Helligkeit der LC-Anzeige lassen sich mittels der Funktion „Led“ im Menü „OPTIONS MENU 4“ einstellen.

```
** OPTIONS MENU 4 **
Lcd Date <--
```

```
** LCD PARAMETERS **
Contrast Backlight
```

Triggerflankenauswahl

```
* TRIGGER CONTROL *
►┐ ┌ pulse
```

Die Funktion „Trg“ im Menü „OPTIONS MENU 3“ erlaubt die Einstellung der Triggerflanke. Dies ist insbesondere beim Einsatz von „Gate-Modulation“ hilfreich. Die zwei Möglichkeiten sind „┐“ bei Triggerung auf die steigende Flanke und „┌“ bei Triggerung auf die fallende Flanke. „Pulse“ erzeugt eine Signalperiode des Ausgangssignals.

Datum- und Uhrzeit-Einstellung

Über das Menü „OPTIONS MENU 4“ läßt sich das eingestellte Datum und die Uhrzeit modifizieren. Dies ist insbesondere für die Verwendung mit der Memory Card interessant. Der HM 8131-2 besitzt keine Echtzeituhr. Die eingegebenen Zeit und Datumswerte, z.B. zur Angabe der letzten Kalibrierung oder zur Angabe der Zeit bei der Speicherung auf die Memory Card, bleiben erhalten. Es können aber die Daten für die Speicherung auf die Memory Card aktualisiert werden. Die eingegebenen Einstellungen werden beim Verlassen des Menüs über die Taste „ESC“ übernommen.

```
Thu 18/07/96 15:01
- val + ◀ cur ▶
```

Grundkonfiguration

Wird aus dem Hauptmenü heraus die Taste **Prev.** [6] betätigt, erscheint auf dem Display eine Meldung über die Grundkonfiguration.

```
Device configuration
RFI RMP CTM VPP AMO
```

RFI: Interne Referenzfrequenz
RMP: Sägezahn
CTM: Continuous mode (freilaufend)
VPP: Spitze-Spitze Spannungsangabe
AMO: Keine Amplitudenmodulation

Befehlsliste

(außer Befehle die Memory-Card betreffend)

Initialisierung

CLR	Initialisierung des HM8131
RST	gespeichertes Arbitrary-Signal bleibt erhalten Initialisierung des HM8131 gespeichertes Arbitrary-Signal wird durch das werkseitig gespeicherte ersetzt.

Allgemeine Befehle

STA?	Abfrage der Gerätekonfiguration
VER	Abfrage der Softwareversion
SNR?	Abfrage der Seriennummer
ID?	Abfrage der Geräteidentifikation (Kurzversion)
*IDN?	Abfrage der Geräteidentifikation (Langversion)
TRG	Triggerauslösung
STO:x	Gerätestatus abspeichern (0 bis 9)
RCL:x	Gerätestatus rückrufen (0 bis 9)

Busbefehle

LK0	Rückholen aus „local lockout“
LK1	„local lockout“ aktivieren
RM0	Rücksetzen in manuelle Bedienungsart
RM1	Setzen in Remote Betrieb

Geräteeinstellung

OT1	Signalausgang einschalten
OT0	Signalausgang abschalten
RFX	Externe Referenzfrequenz aktivieren
RFI	Interne Referenzfrequenz aktivieren
BP0	Signalgeber ausschalten
BPS	Signalgeber mittlere Lautstärke
BPL	Signalgeber hohe Lautstärke

Signalfunktionen

SIN	Sinus
SQR	Rechteck
TRI	Dreieck
RMP	Sägezahn (steigend)
RMN	Sägezahn fallend
ARB4	Arbitrarsignal 4K Worte
ARB16	Arbitrarsignal 16K Worte
NOISE	bruit

Signalparameter

FRQ?	Abfrage der eingestellten Frequenz
FRQ:xxx	Vorgabe der eingestellten Frequenz
DFR	Display in Modus Frequenzanzeige schalten
VPP	Spannungsanzeige in Volt Spitze-Spitze
VRMS	Spannungsanzeige in Volt Effektiv

AMP?	Abfrage der aktuellen Amplitude
AMP:xxx	Amplitudenwert vorgeben
DAM	Display auf Amplitudenanzeige umschalten
OFS?	Offsetspannungswert abfragen
OFS:xxx	Offsetspannung einstellen
DOF	Offsetspannungswert anzeigen
PHA?	Phasenwert abfragen
PHA:xxx	Phasenwert einstellen

Betriebsarten

CTM	Freilaufene Betriebsart
TRM	getriggerte Betriebsart
TRM+	Triggerung mit positiver Flanke
TRM-	Triggerung mit negativer Flanke
GTM	Betriebsart Gate
GTM+	Betriebsart Gate, High Pegel (1)
GTM-	Betriebsart Gate, Low Pegel (0)
TRP+	Triggerung mit positivem Signal (1)
TRP-	Triggerung mit negativem Signal (0)

Wobbelbetrieb

SW1	Wobbelbetrieb aktivieren
SW0	Wobbelbetrieb abschalten
LIN	Lineare Wobbelung
LOG	Logarithmische Wobbelung
STT?	Startfrequenz abfragen
STP?	Stoppfrequenz abfragen
SWT?	Wobbelzeit abfragen
STT:xxx	Startfrequenz vorgeben
STP:xxx	Stoppfrequenz vorgeben
SWT:xxx	Wobbelzeit vorgeben
DST	Startfrequenz anzeigen
DSP	Stoppfrequenz anzeigen
DSW	Wobbelzeit anzeigen

Modulationsarten

AM0	Amplitudenmodulation inaktiv
AMI	Amplitudenmodulation, interne Quelle
AMX	Amplitudenmodulation, externe Quelle
AMT?	Modulationsgrad abfragen
AMI:xxx	Modulationsgrad einstellen; interne Quelle
AMX:xxx	Modulationsgrad einstellen; externe Quelle
AMT:xxx	Modulationsgrad anzeigen
FSK1	FSK aktivieren
FSK0	FSK abschalten
CAR?	Trägerfrequenz abfragen
HOP?	Sprungfrequenz abfragen
CAR:xxx	Trägerfrequenz einstellen
HOP:xxx	Sprungfrequenz einstellen
PSK1	PSK aktivieren
PSK0	PSK abschalten
PH0?	Phasenwert 0 abfragen
PH1?	Phasenwert 1 abfragen
PH0:xxx	Phasenwert 0 einstellen
PH1:xxx	Phasenwert 1 einstellen

Arbitrarybetrieb

ARC4	4K-Wort-Funktion initialisieren Rücksetzen von Werten und Adreßzähler
ARC16	16K-Wort-Funktion initialisieren Rücksetzen von Werten und Adreßzähler
ARD4:xxxx	4K-Wort-Funktion Punkt setzen und Adreßzähler erhöhen
ARD16:xxxx	16K-Wort-Funktion Punkt setzen und Adreßzähler erhöhen
ARD4?	4K-Wort-Funktion Punkt abfragen und Adreßzähler erhöhen
ARD16?	16K-Wort-Funktion Punkt abfragen und Adreßzähler erhöhen
ARE	Beendigung des Ladevorganges; Kalkulation der Zwischenwerte
ARP4:xxxx=yyyy	4K-Wort-Funktion Punkt mit Wert x an Adresse y schreiben
ARP16:xxxx=yyyy	16K-Wort-Funktion Punkt mit Wert x an Adresse y schreiben
ARP4:yyyy=?	4K-Wort-Funktion Wert des Punktes an Adresse y abfragen
ARP16:yyyy=?	16K-Wort-Funktion Punkt mit Wert x an Adresse y schreiben

Gerätestatus

Als Antwort auf eine Statusabfrage mit **"STA?"** überträgt der HM 8131 folgende Daten über das Interface:

OT1 RFI SW0 SIN AM0 SK0 CTM VPP

Die Felder können dabei folgende Daten enthalten:

OT1	OT0: Ausgangssignal abgeschaltet OT1: Ausgangssignal eingeschaltet
RFI	RFI: Interne Referenzfrequenz RFX: Externe Referenzfrequenz
SW0	SW0: Wobbelbetrieb inaktiv SL1: Lineare Wobbelung SG1: Logarithmische Wobbelung
SIN	SIN: Sinus SQR: Rechteck TRI: Dreieck RMP: Sägezahn; steigend RMN: Sägezahn; fallend AR4: Arbitraryfunktion 4K A16: Arbitraryfunktion 16K NOI: Rauschen
AM0	AM0: Amplitudenmodulation abgeschaltet AMX: Amplitudenmodulation externe Quelle AMI: Amplitudenmodulation interne Quelle
SK0	SK0: keine FSK/PSK Modulation PS1: PSK Modulation aktiv FS1: FSK Modulation aktiv
CTM	CTM: Betriebsart freilaufend

GT+:	Betriebsart Gated "1"
GT-:	Betriebsart Gated "0"
TR+:	Betriebsart Triggerung; positive Flanke
TR-:	Betriebsart Triggerung; negative Flanke
VPP	VPP: Amplitude in Vpp RMS: Amplitude als Effektivwert

Schnittstellen

Der HM8131 ist für den Einsatz in automatischen Testsystemen vorbereitet. Standardmäßig ist der HM8131 mit einer RS-232 Schnittstelle ausgerüstet. Diese kann bei Bedarf gegen ein IEEE-488 Interface (HO88) ausgetauscht werden. In diesem Fall ist der HM 8131 dann durch einen externen IEEE-488-Bus Contoller steuerbar. Als weitere Alternative gegenüber der serienmäßiger RS-232 Schnittstelle ist die serielle Schnittstelle HO89 verfügbar. Diese ist jedoch nur erforderlich wenn die Standardeinstellungen des serienmäßigen Interface nicht ausreichen. Siehe dazu Abschnitt "Serielle Schnittstelle". Alle im HM8131 verwendeten und verwendbaren Schnittstellen sind galvanisch getrennt.

Änderungen der Schnittstellenparameter

Die Möglichkeiten zur Einstellung der Schnittstellenparameter sind über den Menüpunkt **"Com"** im Menü **"OPTIONS MENU 1"** erreichbar. Dabei sind jeweils nur die zum installierten Interface gehörenden Parameter veränderbar.

```
** OPTIONS MENU 1 **
Com Mcard Memo -->
```

```
* SERIAL INTERFACE *
4800 None 8 2
```

IEEE-488 Interface HO88

Wenn das optionale Interface HO88 eingebaut ist, reagiert das HM 8131 auf die Standardbefehle nach der IEEE-488 Norm. Die Geräteadresse kann über das Menü zwischen 1 und 30 eingestellt werden. Die so eingestellte Adresse wird bei jedem einschalten des Gerätes im Display angezeigt. Alle Befehle werden in Groß- oder Kleinschreibung akzeptiert. Trennzeichen innerhalb eines Datensatzes lassen einen Multiline-Befehlscode zu. Es können innerhalb eines Datenpaketes mehr als ein Geräte- oder auch Interfacebefehl enthalten sein. Diese müssen lediglich durch Trennzeichen separiert werden.

Zur Separation können folgende Zeichen verwendet werden:

Leerzeichen	(20H)
Komma	(2CH)
Semikolon	(3BH)

Das Endezeichen ist immer der Wagenrücklauf (ODH). Daten werden von den Befehlen durch einen Doppelpunkt getrennt. Einheiten werden nicht übertragen. Alle Daten werden als Fließkommazahlen übertragen, mit Ausnahme der Setup-Speicher Bezifferung und der Koordinaten für Arbitrary-Signale. Diese beiden Typen sind Integer-Zahlen. Wenn die angegebene Präzision bei Fließkommazahlen zu groß ist, werden die letzten Stellen abgeschnitten.

Serielle Schnittstelle (serienmäßig)

Die standardmäßige Schnittstelle im HM8131 ist über eine 9polige Buchse auf der Geräterückseite erreichbar. Diese erlaubt die Einstellung der Übertragungsraten 300, 600, 1200, 2400, 4800 und 9600 Baud. Die anderen Parameter sind fest eingestellt: 8 Datenbit, kein Paritätsbit, 2 Stoppbit, Xon/Xoff-Protokoll (11H/13H).

In Fällen die mit diesen Einstellungen nicht arbeiten ist der Einbau der Schnittstelle HO89 (Option) möglich. Diese Schnittstelle ermöglicht die gleichen Geschwindigkeitseinstellungen und darüber hinaus die Wahl mit/ohne Paritätsbit, Anzahl der Datenbit (7/8) und der Anzahl der Stoppbit (1/2).

Option HO89 RS 232-Schnittstelle

Das Interface HO89 ist eine serielle Vollduplex Schnittstelle nach der Norm V24. Die Baudrate wird automatisch durch ein vereinbartes Start-Zeichen (Space) erkannt. Das Betriebssystem der Karte verfügt über folgende eingebaute Befehle:

*#VR	sende Versionsmeldung
*#CR	sende Copyrightmeldung
#X1/0	XON-XOFF-Protokoll an/aus
#BC	lösche alle Ein- und Ausgabepuffer
+#BD	aktiviere neu programmierte Baudrate
+#W7	wähle Wortlänge 7Bit
+#W8	wähle Wortlänge 8Bit
+#S1	wähle 1 Stoppbit
+#S2	wähle 2 Stoppbits
+#PN	keine Parität
+#PE	Parität „even“
+#PO	Parität „odd“
* #ST	sende Status

Die in der Tabelle mit * gekennzeichneten Befehle geben Antworten aus. Die Formate sind:

- a) **#VR** Hameg HO89 Version 1.0D 210290
- b) **#CR** (c) 88/89 By MTE - SoftwareX
- c) **#ST** HM232 W(7/8) S(1/2) P(N/EO) X(1/0)

Einstellung der Übertragungsparameter

Hierzu dienen die in der Tabelle mit (+) markierten Befehle. Dem Interface wird ein Befehlsstring übergeben an dessen Ende der Befehl #BD steht. Dieser aktiviert die dem Interface übergebenen Änderungsbefehle auf

ein Mal. Hiernach wird auch die Baudrate durch senden eines „Space“ neu bestimmt.

Automatische Baudratenerkennung

Das erste Zeichen, das nach dem Einschalten des Interface (bzw. nach dem Befehl #BD) zu diesem gesendet werden **muss**, ist „Space“ (20h). Das Interface errechnet daraus die übertragene Baudrate und stellt sich automatisch darauf ein. Andere bzw. unvollständige Startzeichen verhindern ein Arbeiten des Systems.

Dip-Schalterstellung

Nr	an	aus	Funktion
1	7	8	Wortlänge
2	1	2	Stoppbit(s)
3	an	aus	Parität
4	even	odd	Parität
5	CR	CR+LF	Endezeichen-Übertragung

XON/XOFF-Protokoll

Der Befehl #X1 aktiviert ein Softwarehandshaking. Die Übertragung zwischen Rechner und Interface ist nun nicht mehr durch die Hardware-Handshake-Leitungen synchronisiert, sondern durch 2 vereinbarte Befehle:

XON = 11h = Übertragung fortsetzen;
XOFF = 13h = Übertragung anhalten

Einbauvorschrift für Interfaces HO88 / HO89

Die Schnittstellen HO88 oder HO89 werden bei gleichzeitiger Bestellung mit dem HM8131 werksseitig in diesen eingebaut. Die nachträgliche Nachrüstung ist jederzeit möglich. Der Einbau der Interfacekarten in den HM8131 muß unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsbestimmungen erfolgen. Insbesondere ist vor dem Öffnen des Gerätes der Netzstecker zu ziehen.

Der Einbau darf nicht bei am Netz angeschlossenem Gerät erfolgen.

1. Lösen Sie die 9 Befestigungsschrauben auf der Geräterückseite. Jetzt können die bedruckte Rückplatte und der Kunststoff-Rückdeckel entfernt werden. Danach wird der Gehäusemantel nach hinten abgezogen.
2. Ausbau der Standardschnittstelle
Die Standardschnittstelle kann, nach Lösen von 2 weiteren Schrauben (Unterhalb des Durchbruches für den Interfacestecker) im Rückchassis, herausgenommen werden. Die Flachbandleitungen (4- u. 6polig) von Stecker CN2/CN3 abziehen.
3. Einbau und Anschluß des Interface HO88/89:
Der Einbau der Interface Karte geschieht mit der Lötseite nach oben. Der elektrische Anschluß erfolgt mittels der beiden verwechslungssicheren Flachband-

leitungen. Die Flachbandleitungen werden an den entsprechenden Sockeln auf der HO88/89 Platine angeschlossen. Die 6 polige Leitung muß dafür zwischen der Leiterplatte HO88/89 und dem Abschirmblech hindurchgeführt werden. Die 2 bei HO88/89 mitgelieferten 6 poligen Flachbandkabel (grün, Raster 2,5 mm) dienen zum Anschluß der HO88/89 in den Geräten HM8122 u. HM8142. Für den Einbau in den HM8131 werden sie nicht benötigt. Beachten Sie beim Einbau bitte, daß der DIP Schalter nicht verkantet wird. Mit den beiden M3 Schrauben wird nun die Karte am Rückchassis festgeschraubt.

4. Gehäusemontage:

Schieben Sie den Gehäusemantel wieder auf das Gerät. Beachten Sie dabei, daß der Mantel richtig „unter“ den Kunststoff-Frontrahmen des Gerätes geschoben wird. Setzen Sie den Kunststoff-Rückdeckel wieder auf und befestigen Sie samt Rückplatte mit den 9 Schrauben.

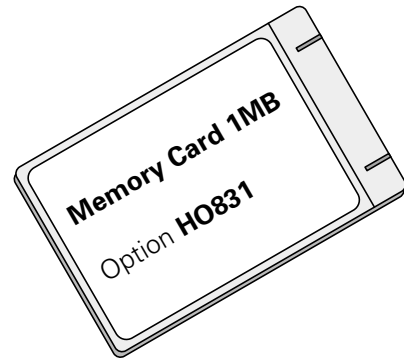
Operating Instructions

Controls for the HM8131-2	28
Rear elements	28
Accessories:	28
General Information	29
Safety	29
Symbols	29
Operating conditions	29
Warranty	29

Basic Concept of the Hameg

HM8131-2 Function Generator	30
Introduction for HM8131-2 Operation	30
Self-Test	30
Signal Types	30
Menu Structure	30
Parameter Input	31
The Main Menu	31
Frequency	31
Amplitude	32
Adjustment of the Offset Voltage	32
Signal Output	32
Selection of Phase-Angle	32
Operation modes	32
Free run	33
Gated	33
Triggered	33
Burst Operation	33
Synchronous Operation	33
Sweep Mode	34
Types of Modulation	35
AM	35
FSK Frequency Shift Keying	35
PSK Phase Shift Keying	35
Arbitrary Function	36
Basics for Arbitrary Signals	36
The Arbitrary Editor (arb-editor)	37
New	37
Edit	37

Memory Card	38
Recording of an ARB Signal	38
Directory of a Memory Card	39
Formatting of a Memory Card	39
Deleting of ARB Signals	39
Storage of Instrument Set-up	39
Beep signal	39
Rotary Control Deactivation	39
Frequency Resolution	40
Contrast and Brightness	40
Selection of Trigger Slope	40
Date and Time	40
Configuration	40

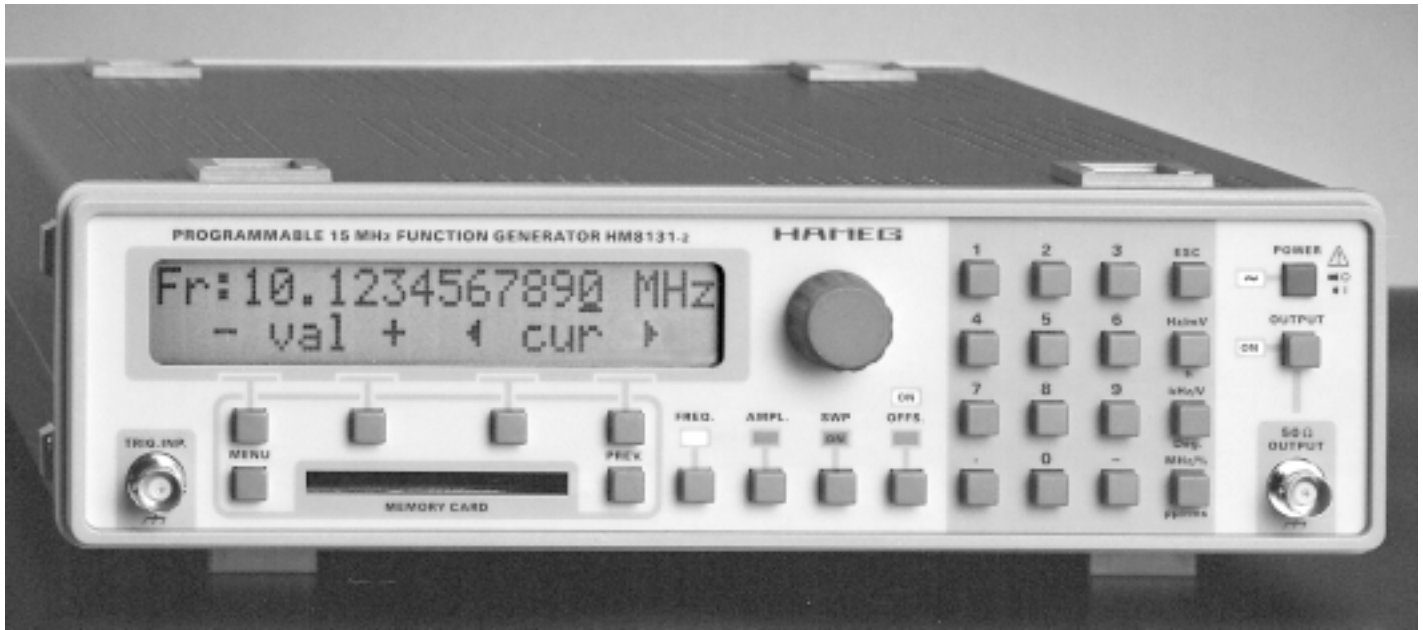


Function Generator HM8131-2

Instrument control via interface	40
RS-232 interface (Option HO89)	40
Automatic baud rate detection	40
DIP switch settings	41
Xon/Xoff protocol	41
Command List	42
Setting the transfer parameters	38

Anhang/Appendix

General information regarding the CE marking ..	61
---	----



Function Generator HM8131-2

- Direct Digitally Synthesized Function Generator
- Frequency Range: 100µHz to 15 Mhz
- Resolution: 100µHz
- Memory Card for Signal Registration

The **HM8131-2** is a high performance, yet affordable, **15MHz Synthesized Function Generator**. The instrument uses direct digital synthesis to generate standard waveforms such as sine, square, ramp, triangle and noise, as well as arbitrary signals with **synthesized frequency accuracy**.

Direct keyboard entry or signal parameter adjustment via rotary control simplifies operation. Major settings like frequency, amplitude, offset voltage and sweep parameters can be directly input. Input of other functions are menu driven. Two lines of 24 characters each are displayed on a **backlit LCD** in order to present a clear indication of the instrument settings. To change a setting, all that's needed is to make a selection from the LCD and push the corresponding buttons.

The HM 8131-2 can be remote controlled via the standard, **built-in RS232 serial interface** or by an optional **IEEE-488-Interface** which in that case replaces the serial interface. Interfaces are easily interchangeable at the field level. A standard **S-RAM memory card** enables the storage and recall of Arbitrary Waveforms up to a total capacity of 1MB.

Frequencies are displayed as a 12 digit presentation with **100µHz resolution**. This remarkable high resolution is important, for example, for the stimulation of mechanical vibration. The standard timebase provides 2 ppm/°C frequency stability, thus making a frequency counter for checking the frequency unnecessary. An optional TCXO timebase provides 0.5 ppm stability. Even greater long term stability can be achieved using an external timebase such as the **HM8125 GPS Frequency Standard**.

Linear and logarithmic frequency sweeps are quickly specified by entering start and stop frequencies and the sweep time. The entire frequency span of the HM8131 can be covered in one sweep. Sweeps can be triggered from the front panel, the internal rate generator, the external trigger input or the interface. Any waveform,

- Arbitrary Waveform Generation
- Keyboard Entry or Rotary Control
of major parameters
- RS232-Interface included as Standard

incl. arbitrary waveforms, may be triggered. A burst can be generated by means of an external trigger signal.

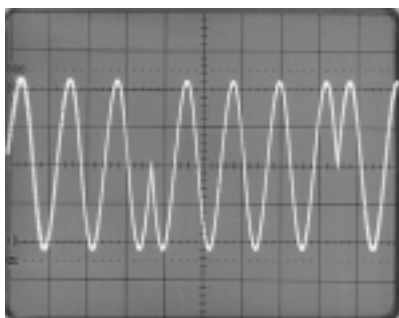
The standard waveforms can be amplitude modulated, either internally or externally. The **HM8131-2** also provides **FSK** and **PSK** functions. **Signal phase** can be adjusted down to 0.1 degree resolution. The phase relationship between multiple HM8131-2 sharing the same timebase is fixed with 0.1 degree phase accuracy lock.

The ability to generate arbitrary waveforms is another advantage of the HM8131-2. **Arbitrary waveforms** are generated at sample rates of 40 Ms/s with 12 bits (0.025%) vertical resolution. The maximum output frequency is 10 Mhz. The **HM8131-2** can **store** records as long as **4K or 16 K points**. The waveforms can be point or vector edited from the front panel. Data for waveforms can be downloaded from any PC or transferred via memory card.

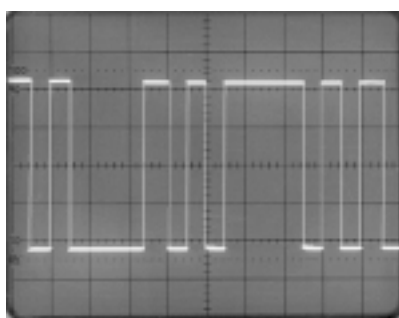
The output of the **HM8131-2** has the low phase noise inherent to **DDS (Direct Digital Synthesis)**. The wideband output amplifier provides low distortion as well as excellent pulse response. It can drive 10Vpp into 50 Ohms (20Vpp into high impedance loads) with less than 10ns risetime. The output is protected against externally applied voltages and is short-circuit proof. The output voltage can be read with a 3½ digit resolution from the LCD. Offset voltage is adjustable up to ±5V.

The **HM8131-2** contains **non-volatile memory** to store up to 10 complete set-ups of the instrument. This allows commonly used waveshapes, frequencies and modulations to be instantly recalled. In addition one 4k word arbitrary waveform can be stored as well as the power-down condition.

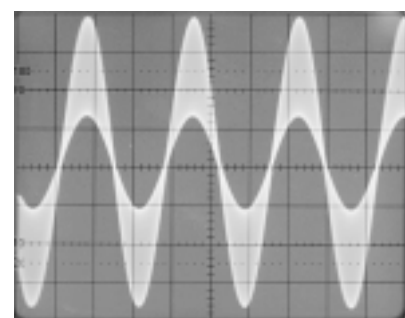
The **HM8131-2** is a **high precision instrument** with easy operation, making it the ideal choice for a wide range of applications like product line testing, research and development, service, education and training. And best of all, the HM8131-2 is priced well below conventional function generators offering far less performance.



PSK Modulated Sine Wave



FSK Modulated Square Wave



Amplitude Modulation

Specifications HM 8131-2 (Ref. temp.: 23°C ± 2°C)

Frequency

Range:	.0001Hz to 15MHz
Resolution:	.0001Hz 100mHz for sweep
Display:	12 digit; LCD
Accuracy:	±(10ppm x freq. + 30 μHz); standard oscillator ±(2ppm x freq. + 30 μHz); TCXO ± 30 μHz; external with HM 8125
Temp. coef.:	2 ppm /°C; standard oscillator 0.5 ppm 10-40°C; TCXO (HO86) < 5x10 ⁻¹⁰ ; external with HM 8125
Aging:	< 10 ppm/year; standard osc. < 2 ppm/year; TCXO < 1x10 ⁻¹² ; external with HM 8125

Waveforms

Sine

Freq. range:	.0001Hz to 15MHz
Amplitude:	0 to 20Vpp open circuit
Harmonic Dist.:	<0.1% (0.01Hz to 20kHz) <1% (20kHz to 3MHz) <3% (3MHz to 15MHz)

Non harmonic distortion:

<-65dBc Freq.<1MHz
<-(65dBc Freq. +6dB/Oct.) Freq.>1MHz)

Phase noise: <-90dBc/√Hz (0dBm, 1kHz off carrier)

Square

Freq. range:	.0001Hz to 15MHz
Amplitude:	0 to 20Vpp Open Circuit
Rise-/Falltime:	<10ns
Aberration:	<5% (Vout > 200mV)
Symmetry:	50% ±(5% + 10ns)

Ramp

Freq. range:	.0001Hz to 100kHz
Amplitude:	0 - 20Vpp Open Circuit
Slope:	positive and negativ better than 1% (<100kHz)
Linearity:	typ. 45ns

Triangle

Freq. range:	.0001Hz to 1MHz
Amplitude:	0 - 20Vpp Open Circuit
Linearity:	better than 1% (<100kHz)
Noise	White (bandwidth 10MHz)

Arbitrary

Freq. range:	.0001Hz to 10MHz
Amplitude:	0 - 20Vpp open circuit

Sampl. rate:	40MS/s
Resolution:	vertical 12 bit (0.025% fs)
Waveform length:	4K or 16K points
Filter:	Bessel, 7th ord. 10 MHz

Phase

Range:	0-359.9°
Resolution:	0.1°
Accuracy:	±(0.10 + Freq. x 10 ⁻⁶) degree
Square wave:	±(5+Freq. x 30 x10 ⁻⁶) degree
Reference:	falling edge of Sync.-signal
Jitter:	<25ns

Output

Signal output:	(BNC jack)
Impedance:	50Ω short circuit proof ext. voltage up to max.±15V(30sec.)
Output voltage:	2.1 to 20Vpp(o.c.) 0.21 to 2.0Vpp(o.c.) 20 to 200mVpp(o.c.) 3 ½ digit; 100/10/1mV V _{pp} or RMS (excl. ARB)
Resolution:	3 ½ digit; 100/10/1mV V _{pp} or RMS (excl. ARB)
Accuracy:	±(1% x Amplitude+ 5digit) for Sine; 1kHz (pulse and square additional 3%)
Flatness:	±0.2dB <100kHz ±0.3dB 100kHz to 1MHz ±0.5dB 1MHz to 15MHz
Offset:	±50mV (Range 3)
Display:	3½ digit Vpp or RMS (excl. ARB)
DC Offset:	-5V to + 5V (Offset + Signal <10V) -0.5V to + 0.5V (Offset + Signal <1V) -50mV to + 50mV (Offset + Signal <0.1V)
Resolution:	3 Digit
Accuracy:	±(1% x Offset vltg. + 5digit)
Temp. stab.:	0.1%/°C
Max. volt. to chassis:	42V

Sweep

Sweep (internal):	all waveforms lin. or log.
Freq. range:	100μHz to max. frequency (free setting of start and stop frequency)
Sweep time:	10ms to 40s continuous or trig.

Modulation

FSK/PSK	(all signals exc. ARB)
Frequency:	100μHz to 15 MHz
Min. duration:	15μs PSK; 25μs FSK
Delay:	typ. 10μs PSK; typ. 25μs FSK
Trigger / Modulation:	via external signal

AM

Mod. depth:	0 to 100% (resolution 1%)
Bandwidth:	DC - 20kHz (-3dB)

Carrier:	100μHz to max. signal freq.
Accuracy:	± (5% of value + 2%)
Internal mod.:	1kHz sine
External mod.:	20Hz-20kHz; 1V sine for 100%
Impedance:	1kΩ; protected up to ±30V

Inputs

GATE/TRIGGER	(BNC jack)
Impedance:	5kΩ 100pF; protected up to ±30V
External Reference	(BNC jack)
	10MHz ±5ppm; 1V RMS; 500Ω

Gate (asynchronous) (BNC jack)

Mod. control:	on/off via external TTL signal
Delay time:	<150ns
Input signal:	TTL; active level selectable via ext. trigger input
Burst:	
Impedance:	5kΩ 100pF; protected up to ±30V (external signal width > period)

Trigger (synchronous) (BNC jack)

Freq. range:	<500kHz
Source:	ext.; front panel; interface
Impedance:	5kΩ 100pF; protected up to ±30V

Trigger Output (BNC jack; rear side)

Level:	5V / TTL short-circuit proof
Ramp Output	(BNC jack; rear side)
Level:	0 to 5V (sweep out) / Imp.: 1kΩ;

General

Settings:	Remote controlled via interface or manual via front panel (keyboard or rotary control)
	1 power-down set-up memory
	10 set-up memories
	1 nonvolatile memory 4K points for Arb. signal
	1 volatile memory 16K points for Arb. signal
	Interface for S-RAM card built-in
	RS232 Interface built-in
	IEEE-488 Interface (Option HO88)

Power requ.:	115/230V ±15%; 50-60Hz, 30 VA
Operating conditions:	+0°C to +40°C
max. rel. humidity:	10%-90%, no condensation
Dimensions:	285x85x365mm (WxHxD)
Weight:	approx. 5 kg
Safety:	Class I, According to IEC 348

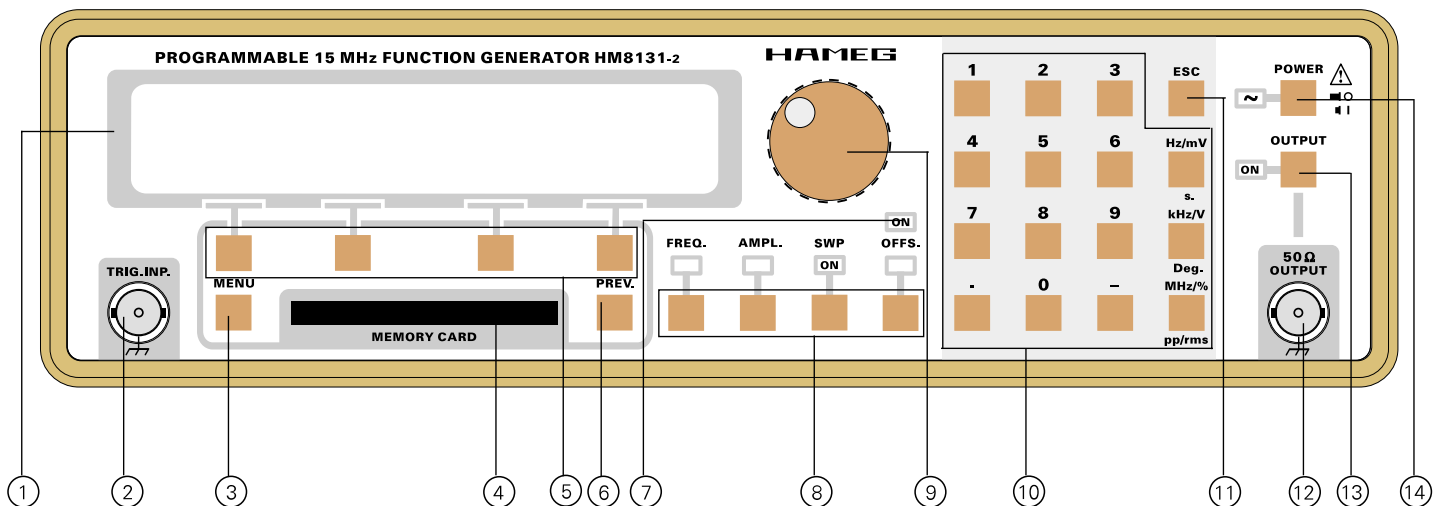
Subject to change without notice

5/96

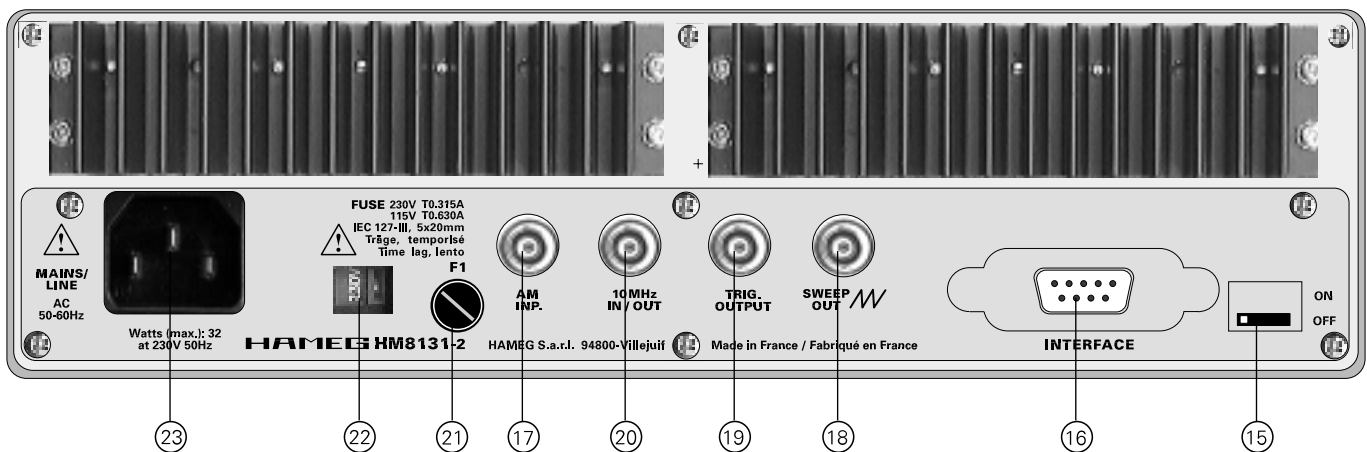
Accessories:

HZ33, HZ34: 50Ω Coaxial cable BNC-BNC; **HZ24:** Set of BNC attenuators 3/6/10 and 20dB; incl. 1 **HZ22**
HO88: IEEE-488 Interface; **HZ72:** Double shielded IEEE-bus cable.

Controls for the HM8131-2



- | | |
|---|--|
| ① LCD display, 2 lines with 20 symbols | ⑧ Keys for selection of functions for rotary control |
| ② Signal input for external modulation and triggering | ⑨ Digital rotary control |
| ③ Menu control keys | ⑩ Key pad for parameter input |
| ④ Memory card slot (PCMCIA) | ⑪ "ESC" key; cancels the actual menu step |
| ⑤ Menu control keys | ⑫ Signal output (50Ω, BNC) |
| ⑥ Menu control key, makes prior step available | ⑬ Key for activation of output |
| ⑦ Indication for active DC-Offset | ⑭ On/ -Off Switch |



Rear elements

- | | |
|---|----------------------------------|
| ⑮ Changing Rx / Tx | ⑱ Sweep Output (Ramp) |
| ⑯ Space provided for Interface (Optional)
The standard version is equipped with RS232-Interface. In case an IEEE-488 Interface should be used, the D-Sub connector of the RS232-Interface must be taken off before fitting the IEEE-488-Interface. | ⑲ Trigger Output |
| ⑰ AM Input (ext. modulation) | ⑳ 10MHz Reference Input / Output |
| | ㉑ Fuse Holder |
| | ㉒ Voltage Selector |
| | ㉓ Mains / Line Socket |

General Information

Immediately after unpacking, the instrument should be checked for mechanical damage and loose parts in the interior. If there is transport damage, the supplier must be informed immediately. The instrument must then not be put into operation.

Safety

This instrument has been designed and tested in accordance with **IEC Publication 1010-1** (overvoltage category II, pollution degree 2), Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. The CENELEC regulations EN 61010-1 correspond to this standard. It has left the factory in a safe condition. This instruction manual contains important information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the oscilloscope in a safe condition.

The case, chassis and all measuring terminals are connected to the protective earth contact of the appliance inlet. The instrument operates according to Safety Class I (three-conductor power cord with protective earthing conductor and a plug with earthing contact).

The mains/line plug shall only be inserted in a socket outlet provided with a protective earth contact. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

The mains/line plug should be inserted before connections are made to measuring circuits.

Whenever it is likely that protection has been impaired, the instrument shall be made inoperative and be secured against any unintended operation. The protection is likely to be impaired if, for example, the instrument

- shows visible damage,
- fails to perform the intended measurements,
- has been subjected to prolonged storage under unfavourable conditions (e.g. in the open or in moist environments),
- has been subject to severe transport stress (e.g. in poor packaging).

Symbols



ATTENTION - refer to manual



Danger - High voltage



Protective ground (earth) terminal

Operating conditions

The instrument has been designed for indoor use. The permissible ambient temperature range during operation is +10°C (+50°F) ... +40°C (+104°F). It may occasionally be subjected to temperatures between +10°C (+50°F) and -10°C (+14°F) without degrading its safety. The permissible ambient temperature range for storage or transportation is -10°C ... +70°C. The maximum operating altitude is up to 2200m. The maximum relative humidity is up to 80%.

If condensed water exists in the instrument it should be acclimatized before switching on. In some cases (e.g. extremely cold oscilloscope) two hours should be allowed before the instrument is put into operation. The instrument should be kept in a clean and dry room and must not be operated in explosive, corrosive, dusty, or moist environments. The oscilloscope can be operated in any position, but the convection cooling must not be impaired. The ventilation holes may not be covered. For operation the instrument should be used in the horizontal position, preferably tilted upwards, resting on the tilt handle.

The specifications stating tolerances are only valid if the instrument has warmed up for 30 minutes at an ambient temperature between +15°C (+59°F) and +30°C (+86°F). Values without tolerances are typical for an average instrument.

Warranty

HAMEG warrants to its Customers that the products it manufactures and sells will be free from defects in materials and workmanship **for a period of 2 years**. This warranty shall not apply to any defect, failure or damage caused by improper use or inadequate maintenance and care. HAMEG shall not be obliged to provide service under this warranty to repair damage resulting from attempts by personnel other than HAMEG representatives to install, repair, service or modify these products. In order to obtain service under this warranty, Customers must contact and notify the distributor who has sold the product.

Each instrument is subjected to a quality test with 10 hour burn-in before leaving the production. Practically all early failures are detected by this method. In the case of shipments by post, rail or carrier it is recommended that the original packing is carefully preserved. Transport damages and damage due to gross negligence are not covered by the guarantee. In the case of a complaint, a label should be attached to the housing of the instrument which describes briefly the faults observed. If at the same time the name and telephone number (dialing code and telephone or direct number or department designation) is stated for possible queries, this helps towards speeding up the processing of guarantee claims.

Basic Concept of the Hameg HM8131-2 Function Generator

The HM8131-2 is a signal generator based on the Direct Digital Synthesis (DDS) principle. The signal forms are stored in an EPROM and/or are calculated during the generation. This principle causes limitations of the maximum signal frequency which is caused by the limited frequency range of the transducers, storage and processor. Consequently, not all types of signals generated by the HM8131-2 are available at the maximum frequency of 15MHz.

Introduction for HM8131-2 Operation Self-Test

When the HM8131-2 is initially turned on the following information is displayed

- Type and Version (i.e. HM8131-2, 1.0)
- Date of Last Calibration
- Type of Interface
- IEEE Address (if IEEE-488 interface is installed)
- Time Basis (internal or external)
- List of installed Options

After the self-test phase is completed, the HM8131-2 will select the operating mode that was used before the instrument was switched off.

At delivery the instrument is adjusted for a basic set-up as follows:

- Frequency: 1kHz
- Amplitude: 10V pp
- Offset: 0V
- Sine Wave Output
- Operating Mode: Free-running
- Phase: 0 degree
- No Modulation
- Rotary Control: Actuated
- Internal Reference Frequency
- Trigger: Positive Rise
- Background Lighting: Medium
- Contrast: Maximum
- Audio Signal: High Audio Output
- Maximum Resolution of the Frequency Display

This basic adjustment can be recalled at any time as follows:

- Hold ESC Button for a few seconds during Power ON. This will cancel any other adjustments.

Notice: When the HM8131-2 basic adjustment is recalled, any stored arbitrary function or any other keyboard adjustments are canceled.

Signal Types

The HM8131-2 offers the selection of six different "wired" signals and the arbitrary function. The

waveshapes ramp (positive, negative), triangle, sine and square can be varied in frequency and amplitude. The function "noise" provides white-noise which can be varied in amplitude only. The arbitrary function is available with a waveform length of 4k or 16k and can be freely defined within the instrument's specifications.

Ramp

The frequency range is limited from 0.1Hz to 100KHz as caused by the digital signal generation. The linearity is better than 1%. The maximum output voltage is 20Vpp open circuit. The function can be selected with a positive or negative ramp. The typical rise and fall times are 45ns.

Triangle

- The maximum frequency is 1MHz
- The linearity is better than 1%
- The maximum output voltage is 20Vpp, open circuit.

Sine

- The maximum frequency range is 15MHz, Resolution is 0.1mHz
- The maximum output voltage is 20Vpp, open circuit.

Square

- The maximum frequency range is 15MHz
- The resolution is 0.1mHz
- The rise and fall times are less than 10ns.
- The maximum output voltage is 20Vpp, open circuit

White Noise

- The bandwidth is 10MHz
- The distribution is Gaussian

Arbitrary Waveforms

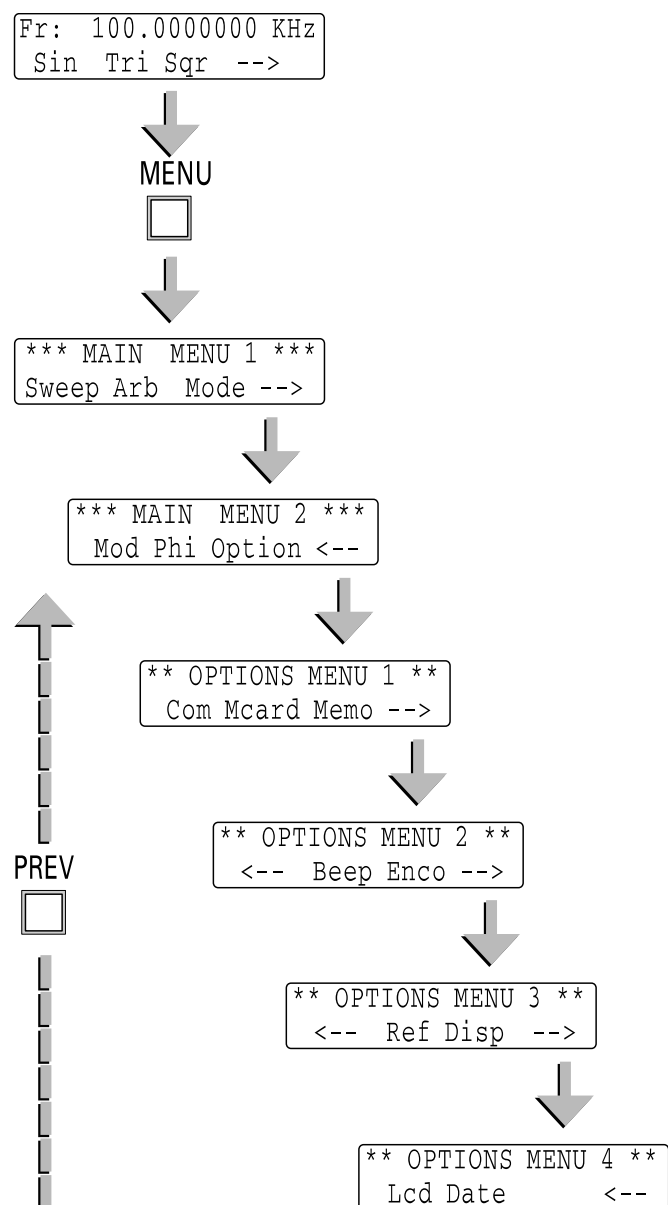
- The maximum signal frequency is 10MHz with a sampling rate of 40MHz
- Resolution of the defined signal has 4096 points in the Y direction (12 bit)
- Frequency resolution is 0.1Hz
- Signal length is available with 4k or 16k words
- Internal recording capability is 4k nonvolatile and 16k volatile
- The signal is shaped by a 7th order Bessel filter, 10MHz

Menu Structure

The operation of the HM8131-2 is primarily menu controlled. The parameters are adjusted via the key pad or the digital rotary control. The structure of the menu is self explanatory.

It starts with the basic menu in which the frequency is displayed and the basic functions, sine wave, triangle and square wave can be selected. From there sub menus with allows auxiliary functions and less required adjustments can be reached. The activated function is marked with a displayed arrow.

Mainmenu



The menu structure is called up via the menu key [3] and the desired function is selected via the "Soft Keys" [5]. The previous menu selection can be recalled by pressing the "Prev" key [6]. The recall to the main menu is possible by the "ESC" key [11]. Since in some menus not all possible functions can be selected via four keys, another menu level can be reached via the "→" symbol. The ESC key [11] makes it possible to delete a selected function or to take back erroneous inputs. The exception to this is that the sweep-menu can be exit only by pressing the SWP [8] key once again.

Parameter Input

```
Fr: 1.2345678 kHz
- val + ◀ cur ▶
```

All function parameters can be adjusted fast and precisely by use of the rotary control and the decade keys. The

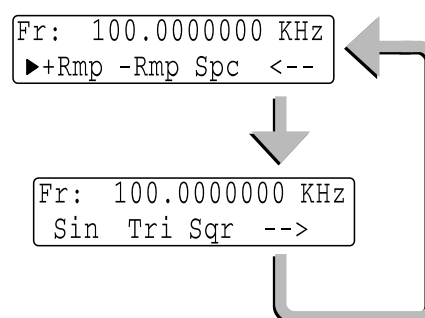
selection of the desired waveshape is made by use of the four keys: FREQ. AMPL. OFFS. and SWP located below the rotary control. The activated function will be indicated by a LED. The sweep parameters are set the same way, except that the selection is made via the sweep menu.

After selecting a function via the signal parameter keys [10], the selected function value can be varied via the front panel keypad, the cursor keys within the menu structure [5] or by the rotary control.

In the above referenced example, the signal frequency is 1.2345678 kHz. The cursor indicates the 10Hz position. This means moving the rotary control the signal frequency is increased or decreased in 10 Hz steps depending upon the rotation direction (CW or CCW). The same can be obtained by the -Val or +Val menu keys. The cursor changes its position by means of the ◀ ▶ keys to the left or to the right. This changes the step size for the rotary dial.

By use of the key pad units Hz, kHz or MHz, the selected numeric value will be actuated. If the ESC key is used each selected value can be canceled. If unacceptable values are selected an audible beep is heard (in case the beeper is activated) and the value prior to the changes will remain active.

The Main Menu



The above picture shows the initial menu on Power on. The selected signal frequency is indicated and the selection of the functions "sine", "triangle", "square" as well as other signal functions via "→" is possible. This menu is canceled when either the functions Freq, Ampl, Offs or Swp [8] are selected or the menu key "→" is pressed for the following menu step.

Frequency

```
Fr: 1.2345678 kHz
- val + ◀ cur ▶
```

By selecting "FREQ" [8] the signal frequency is adjustable via the key pad or the rotary control. The selection is made as discussed in the section on "Parameter-Input".

Amplitude

Ampl: _960 mVpp
- val + ◀ cur ▶

By selecting "AMPL" [8] the signal amplitude is adjustable via the key pad or the rotary control. The selection is made as discussed in the section on "Parameter-Input".

The amplitude read from the display is the open-circuit value. By loading the output with 50Ω, the output voltage decreases to one-half of the displayed value.

The voltage units can be selected as peak-to-peak (Vpp) or RMS values by pressing the pp/rms key. RMS values are not applicable for the arbitrary function. The indicated voltage does not consider any offset values.

The output voltage can be adjusted in three ranges

	Open Circuit	50Ω Load
Range 1	20.0 mVpp to 200 mVpp	10mVpp to 100mVpp
Range 2	0.2Vpp to 2Vpp	0.1Vpp to 1Vpp
Range 3	2Vpp to 20Vpp	1Vpp to 10Vpp

If an offset voltage is applied the obtained output voltage is limited to the saturation of the output stage. The maximum obtainable output voltage will be 10Vp, 1Vp or 0.1Vp according to the range selected.

If amplitude modulation is selected, the maximum voltage in every range is limited to 50% of the standard value. The maximum output voltage is limited to 10V.

Adjustment of the Offset Voltage

Offset: _410 mV
- val + ◀ cur ▶

The offset voltage is a positive or negative DC voltage that is superimposed on the signal voltage. The adjustment is made in the same way as adjusting the output voltage. By pressing the OFFS [8] key, the offset voltage is adjusted via the key pad or the rotary control. The maximum offset voltage is + 5V o.c. for amplitude range 3.

Offset voltages ranges:

Range 1:	±50mV
Range 2:	±0.5V
Range 3:	±5V

The maximum offset voltage is limited according to the 3 ranges. An offset voltage of 5V cannot be set, when the lowest signal voltage range is selected. Within each range the offset voltage is continuously variable between

positive and negative values. Offset voltages lower than 10mV cannot be set.

An offset voltage cannot be superimposed to an AM signal. If the offset function is not activated and an offset voltage is selected which is larger than the signal amplitude range, the offset is ignored. For the use of offset during sweep the same is applicable. The presence of offset voltage is indicated with an LED [7].

Signal Output

The signal output [12] of the HM8131-2 has an impedance of 50Ω. It can be switched ON or OFF by use of the Output [13] key. The same holds for the offset voltage. The activated output is indicated by an LED. If the output is Off, the circuit is open.

The attenuation of the output signal is up to -60dB at 1MHz. Due to stray capacitance the attenuation decreases slightly with higher frequencies. The output circuit is short-circuit protected. The maximum externally applied signal voltage shall not exceed ±15V AC or DC for max. 30 sec..

Selection of Phase-Angle

The reference for the phase angle is the "Trig. Out" connector located on the rear of the HM8131-2. The output signal can be varied in phase with reference to that signal from 0 to 359.9 degrees.

Phase : 0.0 Deg
- val + ◀ cur ▶

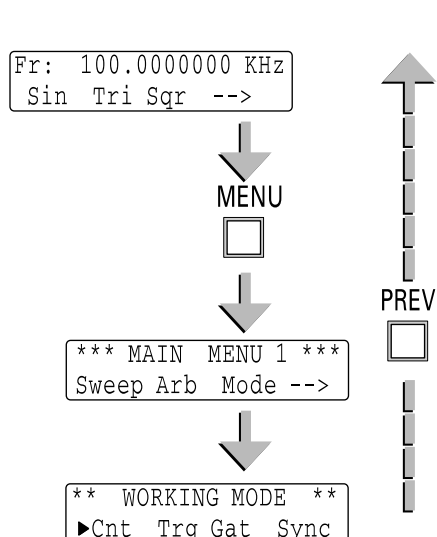
The phase-angle adjustment is made via the menu "OPTIONS MENU 2" and by subsequent use of the key pad or rotary control similar to the frequency and amplitude adjustment. Acknowledgment of the adjustment is made via the key "Deg".

Operation modes

The HM8131-2 has several different modes of operation. Besides the standard free-running mode "Cnt" it provides the single triggered "Trg" or gated "Gat" operation possibilities. Selection of operation modes is made via the menu. The initial mode on delivery is free-running. The operation mode "Sync" enables the user to synchronize several HM8131-2.

** WORKING MODE **
▶Cnt Trg Gat Sync

The operational modes are indicated in the LC-display to the left of the frequency reading.



The following combinations of operational modes are possible:

Free run

If the repetitive sweep is not activated, the generator is free-running at the frequency displayed and available at the signal output [12].

Gated

In the gated mode "Gat" the output signal is controlled by a signal which is applied to the Gate/Trigger-input [3] on the front of the HM8131-2. This mode is asynchronous, meaning that the output signal is independent of a time-phase relationship. An output signal will be generated whenever the gate signal is high (TTL), regardless of the phase condition of the generated signal. When the Gate signal is low, no output signal occurs.

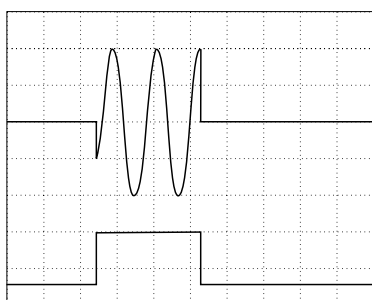


Figure 1 Output Signal Controlled by Gate

Triggered

In the single sweep mode [triggered, Trg] the trigger signal is also applied to the same connector [2]. This mode is synchronous meaning that at the time of the trigger signal the output signal will cross zero at the start. This mode generates one or several complete signal cycles (signal periods) depending on the duration of the trigger signal. In this mode bursts can be generated, however, the signal periods per burst are not programmable.

* TRIGGER CONTROL *
▶ [] [] pulse

The trigger mode is functional with all signals within their frequency ranges with an upper frequency limit of 500 kHz. If the duration of the trigger signal is shorter than the output signal duration only one (complete) signal period will be generated. A burst signal will stop at the end of the signal period which follows the decay of the trigger signal.

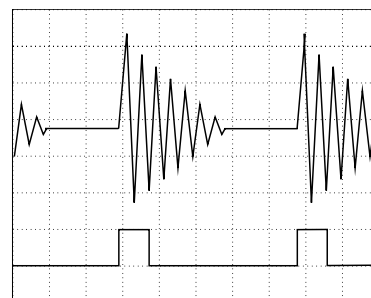


Figure 2 Triggered Arbitrary Signal

Burst Operation

Bursts are generated in the HM8131-2 only from an external trigger signal. The HM8131-2 has to be set to the triggered mode. The trigger signal can be provided via an interface or from another trigger generator. However, the signal periods per burst are not programmable. A burst signal will stop at the end of the signal period which follows the decay of the trigger signal.

Synchronous Operation

Up to three HM8131-2 can be synchronized. Each HM8131-2 can be a master or a slave. The synchronous mode (when occurring) will be indicated in the main menu.

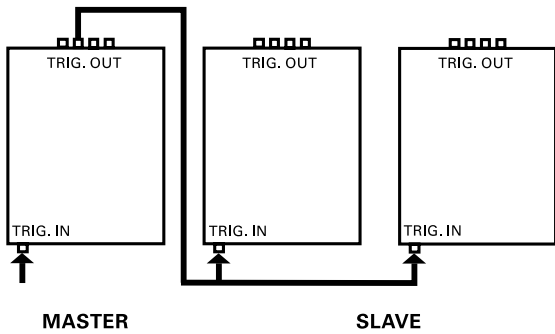
** MULTI-DEV SYNC **
Master Pulse Slave

Selection and cancellation of the synchronous mode takes place only via the operational mode menu (Mode-Menu).

When it is necessary to operate several generators at the same output frequency, the reference frequency must be applied to each generator. Even the excellent stability of the internal oscillator of the HM8131-2 is insufficient for a phase coherent control of three separate units without the use of an external generator. The goal of synchronization of the generators can be reached by applying an external source (10MHz) to all generators or by using one generator as the source of the reference signal.

The synchronization of the generators ensures a constant phase relation between the connected generators, but

does not allow to change the initial phase at the time of synchronization.



It is possible to control the starting phase in the synchronization mode by use of the menu "OPTIONS MENU 1". In this mode the internal oscillator of one of the generators is defined as "Master". This generator establishes the reference frequency. All other generators are "slaves" per definition. This mode is defined in the mode menu.

Once this mode is established all connected units are ready to receive a trigger signal.

- A: The slave generators expect a trigger input from the Sync-Output of the master.
- B: The master is waiting for a starting signal at its trigger input from the key pad or an interface input.

As soon as the master receives the starting signal, it will transfer this signal to all slave generators. Thereby all generators will work with the adjusted initial phase. If the signal output frequency is changed, it is necessary to re-synchronize the generators. If the signal frequency of the master is changed last, the synchronization of all generators is automatic. The establishment of synchronization requires therefore:

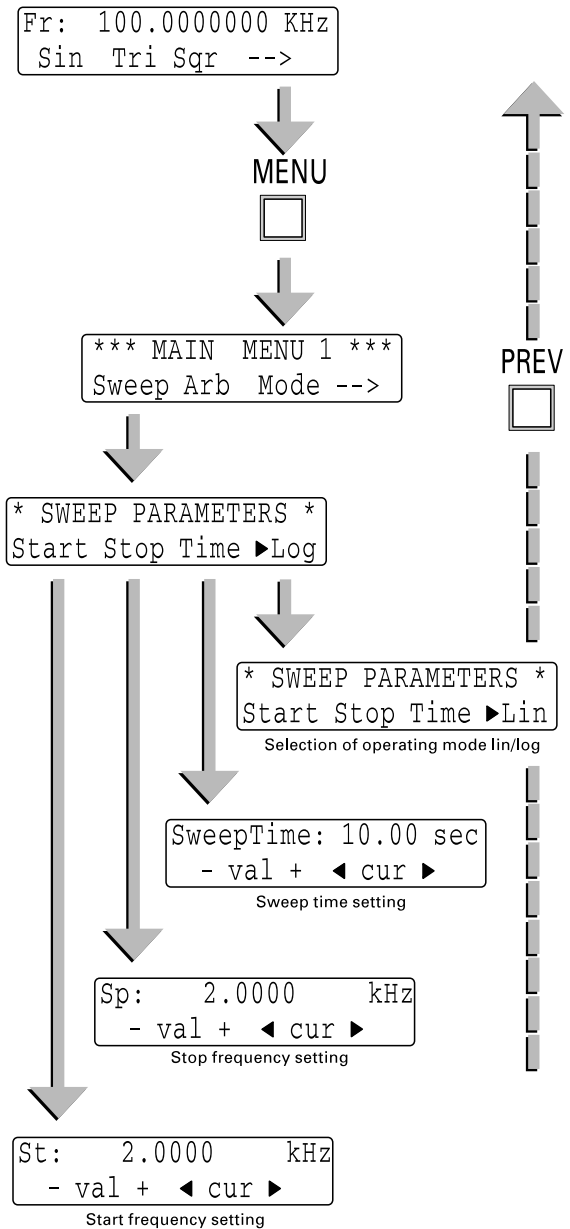
- A: To define a master.
- B: To define the desired phase angle.
- C: Make the necessary physical connections.
- D: To use one of the generators as reference frequency (i.e. HM8125).
- E: To synchronize the equipment with a trigger signal.

Notice:

The definitions of Master and Slave are not saved once the equipment is turned off. The internal oscillator of the master defines the frequency accuracy and stability of all synchronized units.

Sweep Mode

The parameters for the sweep mode are contained in the menu "Sweep Parameters". The following diagram shows the menu structure.



The sweep mode complements the standard functions of the HM8131-2. When sweep is active the free running or triggered mode is available. Signal control via gate is not possible. The sweep mode can be actuated per menu or by pressing the SWP [8] key. If active it is indicated by the LED above the SWP-key.

The operational parameters sweep time, start frequency and stop frequency are independently adjustable and can be varied also during sweep is active. If any of these parameters is varied, the actual sweep will be interrupted and a new sweep will be started. The display will indicate the modified parameter. This kind of "On-Line" adjustment makes it possible to observe the result on the output signal immediately.

The parameter input is made in the same way as for other functions. The procedure is similar to the frequency adjustment. If the sweep function is selected, the display

will show the selection of "Start", "Stop", "Time" and "Lin/Log". Return to the "Sweep" menu is via the "Prev." key. If the sweep mode is selected via the menu mode, it is possible to adjust all parameters prior to starting the sweep. The activation of the sweep follows upon parameter selection by pressing the SWP key [8]. If the start frequency has a lower value then the stop frequency the sweep "direction" is from the lower to the higher frequency. If the start frequency is higher than the stop frequency the sweep "direction" is inverse. It starts from the higher and "steps" to the lower frequency. The sweep time is adjustable between 0.01s to 40s. In addition a linear or logarithmic sweep characteristic can be selected.

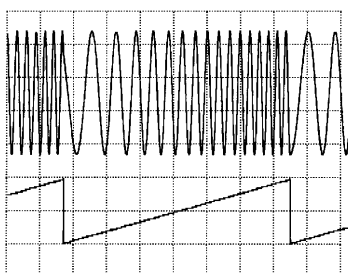


Figure 3: Swept output signal; Ramp output

The frequency range from 0.1 Hz to the highest frequency can be covered in one sweep. The ramp output on the BNC connector "Sweep out" corresponds to the frequency of the sweep. The corresponding output voltage is from 0 to 5 V. The signal can be used to trigger an oscilloscope or to control a plotter.

Whenever the sweep is activated, direct return from the sweep menu to the main menu is not possible. Therefore the required signal function should be selected before the sweep is activated. Amplitude and offset are selectable as during the normal operation. However, these functions must be canceled in order to return to the sweep menu. To quit the sweep menu simply press the SWP [12] key.

The sweep mode can also be triggered. This is possible via the mode-menu. As soon as the trigger mode for the sweep is activated, the pre-selected signal form is generated, but the sweep is still in Stand-by for the trigger signal. When triggered the start of the sweep is the same as in the normal trigger mode. The sweep will follow the pre-selected parameters. Subsequently, the instrument will wait for another trigger signal.

Types of Modulation

The HM8131-2 provides FSK, PSK and AM. The modulation types are selected via the menu "OPTIONS MENU 2".

* MODULATION MENU *

AM FSK PSK

AM

** AM PARAMETERS **

-50% + AMi▶AMx

AM can be set with a modulation depth from 0 - 100 % in 1 % steps. The signal source can be external or internal. The internal modulation source is 1,000 Hz sinewave. The external modulation source is connected at the rear of the instrument to the input labeled "AM INP" [19]. The external modulation source can be any signal type. The indication of the modulation depth is only correct when the external signal is 1 kHz with an amplitude of 1 V RMS.

The function is activated via the menu keys AMint or AMext. An arrow in the display in front of the selected modulation type indicates the activated function. The function is canceled by pressing the menu key again.

FSK Frequency Shift Keying

** FSK PARAMETERS **

F0 F1 On ▶Off

The Frequency Shift Keying (FSK) modulation generates a signal which changes between two preset frequencies, the carrier "F0" and the hop "F1" frequency. The rate at which the output shifts between the two frequencies is determined by the signal which is connected to front-panel trigger terminal [2]. The carrier and the hop signal can be adjusted independently in frequency. The function is activated by the menu key "On" and canceled by the key "Off".

The HM8131-2 can produce FSK waveforms using sine, square, triangle, ramp, and arbitrary waveforms. Whenever the modulation type FSK is active, the menu "FSK" can not be canceled. Consequently, the desired signal function should be selected prior to the FSK function. The FSK modulation must be canceled by pressing the Off-key in the menu to return to the main menu.

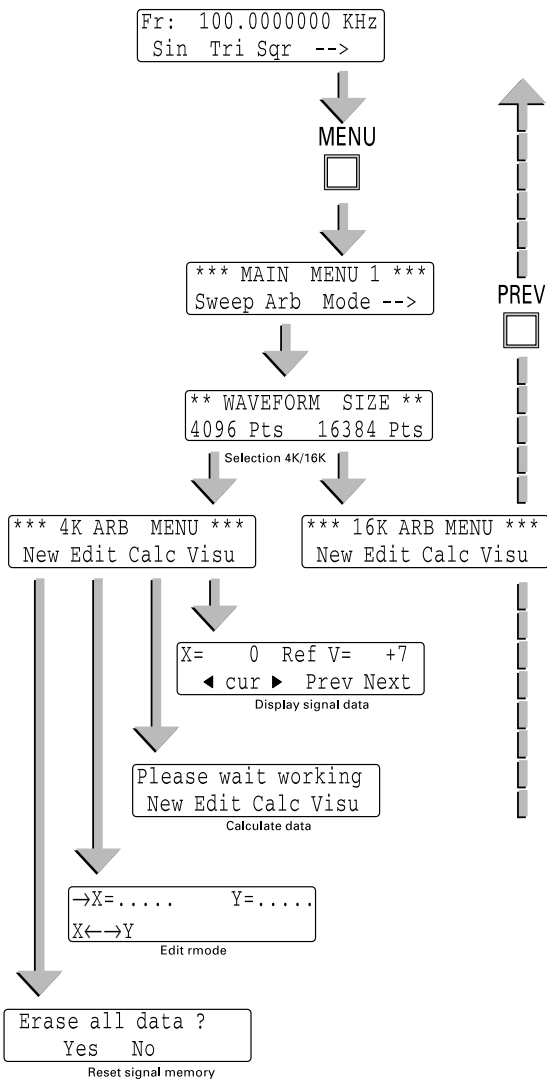
PSK Phase Shift Keying

The Phase Shift Keying (PSK) modulation generates a signal which changes its phase relation between two preset phase angles. The value can be adjusted from 0 degrees to 359.9 degrees for the two phase values. The set phase angle is not depending from the signal output at the trigger connector at the rear of the HM8131-2.

** PSK PARAMETERS **
Ph0 Ph1 On ▶Off

Phase0: _45.0 Deg
- val + ◀ cur ▶

The HM8131-2 can produce PSK using sine, square, triangle, ramp, and arbitrary waveforms. Whenever the modulation type PSK is active, the menu “PSK” can not be canceled. Consequently, the desired signal function must be selected prior to the PSK function. The PSK modulation must be canceled by pressing the Off-key in the menu to return to the main menu.



Arbitrary Function

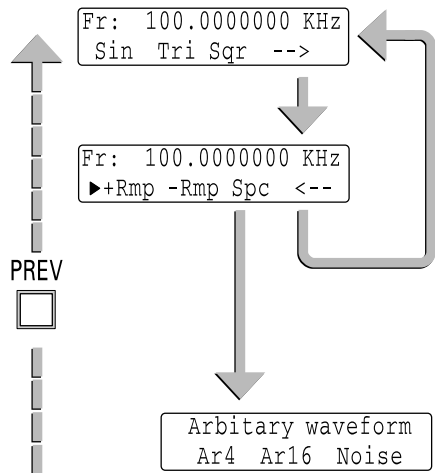
Besides the “wired” signals, the HM8131-2 offers the possibility to generate user-defined waveforms. These signals can be defined by the user within the limits of the HM8131-2’s specifications. It can be stored in the HM8131-2 and subsequently be used like a standard

signal. The following menu structure shows the available possibilities.
The arbitrary signals can be generated by the HM8131-2 or transferred to the unit in different ways.

The options are as follows:

- Generated by the front key pad and the built-in the arbitrary editor
- Generated over the serial interface
- Generated over the optional IEEE-488 interface
- Provided by the HM1007 oscilloscope.

Once the arbitrary signal is generated it can be stored in the HM8131-2 and recalled the same as a “wired” signal. For this storage the HM8131-2 has two locations of different length. The first signal of 4K length remains in memory even when the HM8131-2 is powered down. The second signal of 16K length is canceled when the HM8131-2 is powered down. It must be re-generated for use and stored in the 16K memory. Whenever an arbitrary signal is defined, it can be recalled over the main menu like any other signal function. Each one of the signals, 4k or 16k, can be selected.



During the definition of the arbitrary signal certain rules and specification limits must be observed as described in the following sections.

Basics for Arbitrary Signals

The arbitrary signals are defined digitally and are therefore accurate. The signal form generated can be varied in frequency and amplitude in the same way as the other “wired” signals. Besides the boundary conditions that are defined by the equipment specification it must be observed that the user defined and digitally generated waveform has harmonically generated frequencies which may be above the signal frequency. During the use of such signals it must be observed that these harmonics may cause anomalous behavior in the circuits to be tested. In general, the arbitrary signal is a number of amplitude

values where the time sequence of these "data" defines the signal during one period. The amplitude values are from -2047 to +2047. This corresponds to a resolution of 12-Bit to adjust the output voltage. A signal between -2047 to +2047 generates an output voltage of $\pm 10V$ (no load) when the amplitude range is 20V pp.

The signal period for the 4k word signal consists of 4,096 (0 to 4095) points. For the 16k word it is 16,384 (0 to 16,383) points. Each individual "point" has a length of 25 ns (10MHz max. signal frequency / 40MHz sampling rate). From this results the optimum frequency of a signal in the arbitrary mode of approximately 10kHz for a signal with 4096 values in the X-axis. If the signal frequency is increased to 100kHz correspondingly fewer (410 points) are used per period.

To generate an arbitrary signal by specifying individual points it is not necessary to enter all points for one signal period. If fewer values are entered, the internal uprocessor of the HM8131-2 will calculate the missing points by interpolation between the given points (Reference Points). It is sufficient only to give the reference points to allow the calculation of other points. However, the curve will be more accurate with more given points.

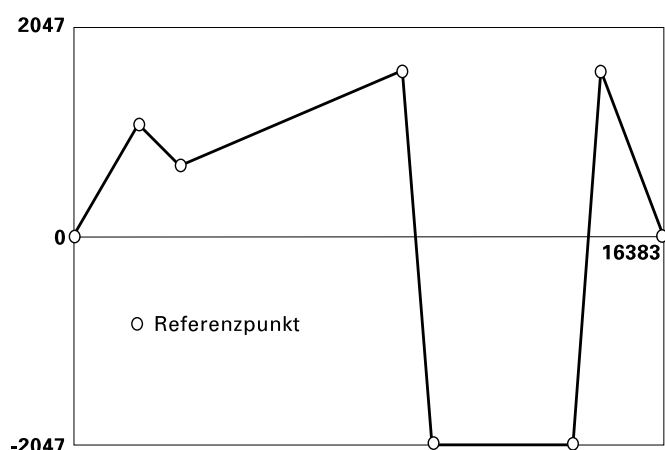


Figure 4: "Construction" of an arbitrary signal

If the signal frequency is above 10kHz, the resolution of the signal decreases because fewer points are given per period. If the frequency is below 10kHz, the uprocessor will calculate the necessary points to define one full period. For this, support values of equal amplitude will be added to the signal. At lower frequencies, a signal period is predominantly defined by calculated values.

The length of a signal period is dependent on the signal frequency and not on the number of points.

In summary, the construction of the shape of an arbitrary function requires only a limited number of reference points. The intermediary points are "calculated values". The reference points and calculated points are stored when the arbitrary editor is left.

The point with the phase value of zero is always a reference value with amplitude value of zero. This data pair can be changed via the arb-editor.

The Arbitrary Editor (arb-editor)

The built-in arbitrary editor of the HM8131-2 offers the possibility to generate either new signals or to vary signals which are stored. Before the editor can be recalled the size of the signal (4 k or 16 k) must be selected. Thereafter all necessary data inputs are subsequently menu supported and entered via the front panel key pad.

To access the arbitrary editor the "Menu"-key in the main menu is pressed. Next, in "OPTIONS MENU 1" the function "Arbit" is selected. The question "which waveform size" must be answered with the desired waveform size (4k or 16k). Subsequently, the input menu of the arbitrary editor is opened.

```
*** 4K ARB MENU ***
NEW Edit Calc Visu
```

The input menu offers the choice of the functions "New", "Edit", "Calc" and "Visu".

New

The "New" function initializes the memory of the arbitrary signal. Any present information is canceled by setting all amplitude values to zero. Only the zero-phase point remains in the memory ($Y = 0$). This function must be confirmed with yes/no after the question "Erase all waveform data" is displayed.

```
Erase all data ?
Yes No
```

The "New" function should only be used when a completely new signal is to be generated. This key should not be used if the previously stored signal is to be edited.

Edit

It is not always necessary to erase all signal data in the memory before creating a new signal. It is also possible to modify existing data for the creation of a new waveform. The "Edit" function makes it possible to modify a stored signal and to create a new signal based on parts of the old data.

To modify existing data the "Edit" function in the ARB menu has to be selected.

```
X= 3713  Ref Y=  -43
Add  Prev Next Del
```

The upper line displays the coordinates of the actual point to be worked on. It also specifies if a reference point (Ref.) or calculated (Calc) point is displayed. The menu offers the following operations:

"Add" adds a point or overwrites an existing one
 "Prev" shows the prior reference point
 "Next" displays the next reference point
 "Del" cancels the actual reference point

The reference point X = 0, Y = 0 can be edited, but not canceled. Every signal keeps this reference point on the abscissa (x = 0).

The addition of a point is made by defining data for X and Y. To change from X to Y, the menu key $X \leftrightarrow Y$ is pressed. Any specified data must be acknowledged by "ok".

```
→X= . . . . .   Y= . . . . .
X↔→Y
```

As soon as this acknowledgment is given, the next data can be entered. The menu is left by pressing "Prev". "Calc" is used after the desired values are specified.

The editor will calculate the points between the entered reference points. After this step the new signal can be generated. The "VISU" function allows to visualize the entered data step by step.

```
Please wait working
New Edit Calc Visu
```

```
No new point to calc
New Edit Calc Visu
```

The data of the stored signal appear in increasing order. "Next" and "Prev" allow to display the reference points. The calculated data between the reference points can be reached via the rotary dial. This allows easy access to all abscissa data. The step size is determined by the position of the cursor.

Memory Card

The HM8131-2 offers the use of a memory card by the PCMCIA interface. S-RAM cards of 64/128/256/512kB and 1MB memory can be used. The data is stored the same as in a floppy disk in the DOS format and can be

stored or read by use of a personal computer with PCMCIA option. The data files are structured via an internal HAMEG Structure (HIDAFF) which is independent of any formatting in DOS. This allows an exchange of cards amongst HAMEG instruments which use PCMCIA cards.

The different operations modes for the PCMCIA card are available via the menu "OPTIONS MENU 1" and the sub-menu "Mcard".

```
** MEMORY CARD 1 **
Load Store Dir  -->
```

```
** MEMORY CARD 2 **
Format Del      <--
```

The available options are:

Load	Loading of the arb signal from the memory card to the memory of the HM8131-2
Store	Storage of the arb signal on the memory card
Dir	Read contents of memory card
→	Other functions
Format	Formatting of a memory card
Del	Deletion of an arb signal from the memory card

The command Dir will give the name plus data expansion (ARB 16 K 001). It will also give the data attribute (....A) and the size (32887) of the stored data.

With the menu keys "Next" and "Prev" the different files can be selected. The Load command transfers the selected file to the memory of the HM8131-2. This will automatically select the appropriate memory size, the non-volatile memory (4k) or the volatile (16k) memory.

Recording of an ARB Signal

To store an ARB-Signal, first the data size must be specified. This is done by the option SPC in the ARB menu (4k or 16k). From this the name of the signal is derived ARB 4k or ARB 16k. The extension serves to differentiate between individual signals stored on the PCMCIA card (.001, .002, etc).

```
Name : ARB4K.000
OK   -  ext  +
```

Caution

If a signal with the same name is stored or the memory card, the storage of a new signal will automatically cancel the previous signal that was stored on the card.

Directory of a Memory Card

```
label: HM8131_CARD
Next  14:03 31.05.95
```

The Directory of the Memory Card shows on the first line the label (if one exists) and the time and date of formatting. The basic name of the card is HM8131-2 card if the card was formatted by the HM8131-2. The next key allows movement within the directory. (similar to the menu storage)

Formatting of a Memory Card

```
Erase all data ?
Yes  No
```

The memory card must be formatted prior to storing arb signals. Help is available from the menu "Format Mcard". Before formatting the memory size of the card must be selected with the +kb- followed by an OK. If the formatting is to be interrupted the key "No" needs to be pressed. The HM8131-2 can use PCMCIA cards with capacity of 64kB to 1MB. A formatted 1MB card has 1,034,240 Bytes available. The file size of a 4k signal is 8,704 Bytes and 33,280 Bytes for a 16k signal. Thus the 1MB card can store 114 4k signals and 31 16k signals.

Deleting of ARB Signals

The file is selected by means of the keys "Next" and "Prev" and deleted with the "Del" key.

Storage of Instrument Set-up

The HM8131-2 offers the possibility to store 10 complete HM8131-2 signal configurations. Each individual configuration stores all active parameters, such as frequency, amplitude, selected function, offset values, modulation types, etc. However, the ARB signal is not a

```
** OPTIONS MENU 1 **
Com Mcard Memo -->
```

```
* CONFIG IN MEMORY *
Recall      Store
```

```
* Recall  Memory *
Number : ?
```

```
* Store    Memory *
Number : ?
```

configuration. A stored function can be recalled at any time by the menu "OPTIONS MENU 1" which allows storage and recall. To store a configuration, the function "Store" in the "Memory Option" is activated. The display will show the available storage locations (0 - 9). When a storage location has been selected, the configuration will be stored in the selected location. The recall is made by recalling the storage location.

Reference Frequency

In the standard configuration the HM8131-2 is provided with a stable crystal oscillator. A TCXO with a stability of 5×10^{-7} is available as an option. This option (HO86) must be ordered ex factory. It is not field installable. Increased stability for the HM8131-2 may also be obtained from an external oscillator. The external reference frequency must be connected to the Ext.Ref. input on the rear of the instrument. The external reference frequency must be within the limits of frequency accuracy and amplitude given in the HM8131-2 specification. The selection of the external reference frequency is made via the menu "OPTIONS MENU 3" and "Ref". The selected option will be displayed.

```
** OPTIONS MENU 3 **
<-- Ref Disp -->
```

```
FREQUENCY REFERENCE
►Int  Ext  Out:Off
```

If the reference frequency from an external source is not within specifications an "Error" message will be displayed. The HM8131-2 must then be switched over to the internal reference frequency. If this is not done, the frequency of the generated signal is not correct.

Beep signal

```
** BEEPER SETUP **
Soft►Load  None
```

The built-in beeper will react to every key stroke and will indicate any operation errors. The activation and adjustment of the volume is done in menu "OPTIONS MENU 2". Intensity can be adjusted between "Soft" and "Loud".

Rotary Control Deactivation

```
** ENCODER SETUP **
►0 Off
```

The activation of the rotary control is done in menu "OPTIONS MENU 2" by selecting the "On" or "Off" keys.

Frequency Resolution

* FREQUENCY DIGITS *
- + 12

The frequency resolution in the display can be varied between 5 and 12 significant digits by selecting menu "OPTIONS MENU 2" followed by the "Disp" function.

Contrast and Brightness

** OPTIONS MENU 4 **
Lcd Date <--

** LCD PARAMETERS **
Contrast Backlight

The LCD contrast and brightness is selected in menu "OPTIONS MENU 4" followed by the "LED" key.

Selection of Trigger Slope

* TRIGGER CONTROL *
▶┐┌ ┐┐ pulse

The trigger slope is selected in menu "OPTIONS MENU 3". This is especially helpful on "Gate Modulation". The two possibilities are "1" for triggering on the rising edge and "0" for triggering on the falling edge.

Date and Time

Thu 18/07/96 15:01
- val + ◀ cur ▶

Date and time are adjusted in menu "OPTIONS MENU 4". This may be important when the memory card function is used. The HM8131-2 does not have a real time clock. However, the input date and time are retained, for example, to indicate the last calibration or to indicate the time when data was last stored on the memory card. It is recommended to adjust time and date prior to storing files to the memory card. The modified time and date are retained when the menu is left via "Esc".

Configuration

Device configuration
RFI RMP CTM VPP AMO

- RFI:** Internal Reference Frequency
- RMP:** Ramp signal
- CTM:** Continuous mode
- VPP:** Amplitude values in Vpp
- AMO:** AM off

Instrument control via interface

The HM8131-2 is prepared for the installation of the optional IEEE-488 (HO88) or RS232 (HO89) Interface. The IEEE-488 interface may be factory installed (upon request) or can easily be field installed by the customer. The Interface manual contains detailed installation instructions. The HM8131 features a built-in RS232 Interface. The setup is made via "Options menu 1" when selection the "COM" submenu. Transmission rates 300, 600, 1200, 2400, 480, and 9600 Baud are selectable. The other parameter are fixed. This setup should be working in nearly all installations. In case the standard setting don't work, an optional (HO89) RS232 interface is available.

RS-232 interface (Option HO89)

The RS 232 interface HO89 is available as an optional accessory for the HM 8131-2. The instrument can be easily retrofitted with this interface at any time. The installation procedure is described in the manual for the HO89. The commands for controlling the HM 8130 by the RS 232 interface are basically the same as for the IEEE-488 interface. Please refer to this section.

The HO89 interface is a serial, full duplex interface that complies with the European V.24 standard. The baud rate is automatically detected by means of a start character (space). The operating system of the card is equipped with the following built-in commands:

*#VR	send Version
*#CR	send Copyright
#X1/0	XON-XOFF-Protocol on/off
#BC	clear all I/O buffers
+#BD	Enable newly programmed baud rate
+#W7	Select 7bit word length
+#W8	Select 8bit word length
+#S1	Select 1 stop bit
+#S2	Select 2 stop bits
+#PN	no parity
+#PE	"Even" parity
+#PO	"odd" parity
* #ST	send status

The listed commands marked with an asterisk* cause the HM 8131-2 to output a reply. The formats of these replies are:

- a) #VR Hameg HO89 Version 1.0D 210290
- b) #CR (c) 88/89 By MTE - SoftwareX
- c) #ST HM232 W(7/8) S(1/2) P(N/EO) X(1/0)

Setting the transfer parameters

The commands marked with an "+" in the table are used for this purpose. a command string is passed to the interface; the last command in the string is #BD. This has the effect of simultaneously activating all of the

commands that have been passed to the interface in the string. Afterwards the baud rate is also redetermined.

Automatic baud rate detection

The first character that must be sent to the interface when power on or after the #BD command is a space (20h). The interface needs it to calculate the baud rate used for transmission, and automatically adapts it to it. If any other character or an incomplete character is received, the system is prevented from working.

DIP switch settings

Nr	On	Off	Function
1	7	8	Wordlength
2	1	2	Stop bit(s)
3	on	off	Parity
4	even	odd	Parity
5	CR	CR+LF	End of transmiss.

Xon/Xoff protocol

The command #x1 is used to activate so-called software handshaking (it is encountered by the command Xo). In software handshaking mode, data transfer between the computer and the interface is no longer synchronized by the hardware lines; instead, this function is performed by 2 commands:

Xon = 11h = continue transm.
Xoff = 13h = halt transmission

Command List

(not including commands for the memory card)

Initialization

- CLR:** Initializing of the HM8131-2, a stored arbitrary signal (4k) is retained
RST: Initializing of the HM8131-2, a stored arbitrary signal will be replaced by the factory stored one

General Commands

- STA?:** Queries the instruments configuration
VER: Queries the software version
SNR?: Queries the serial number
ID?: Queries the equipment identification (short version)
***IDN?:** Queries the equipment identification (long version)
TRG: Trigger activation
STO:x: Store instrument status (0 - 9)
RCL:x: Recalls instrument status (0 - 9)

Bus Commands

- LKO:** Recall instrument from "local lockout"
LK1: Set instrument to "local lockout" mode
RM0: Re-setting instrument to manual operation
RM1: Setting instrument to Remote mode

Equipment Adjustments

- OT1:** Activates signal output
OT0: De-activates signal output
RFX: Activates external reference frequency
RFI: Activates internal reference frequency
BP0: Audio tone off
BPS: Audio tone, medium
BPL: Audio tone, high

Signal Types

- SIN:** Sinusoid
SQR: Square wave
TRI: Triangular
RMP: Ramp, increasing
RMN: Ramp, falling
ARB4: Arbitrary signal, 4 k word length
ARB16: Arbitrary signal, 16 k word length
NOISE: White noise

Signal Parameter

- FRQ?:** Queries the adjusted frequency
FRQ:xxx: Set frequency to xxx (preset)
DFR: Set display to frequency reading
VPP: Voltage indication in peak to peak
VRMS: Voltage indication in RMS
AMP?: Queries actual amplitude
AMP:xxx?: Set amplitude to xxx (preset)
DAM: Set display to amplitude reading
OFS? : Queries offset voltage
OFS:xxx : Set offset voltage to xxx (preset)
DOF: Set display to offset voltage reading
PHA?: Queries phase value
PHA:xxx: Set phase to xxx (preset)

Operating Modes

CTM: Free-running mode (continuous)
TRM: Triggered mode
TRM+: Trigger with positive slope
TRM-: Trigger with negative slope
GTM: Gated mode
GTM+: Gated mode, high level (1)
GTM-: Gated mode, low level (0)
TRP+: Triggering with positive signal (1)
TRP-: Triggering with negative signal (0)

Sweep Operation

SW1: Activate sweep
SW0: De-activate sweep
LIN: Linear sweep
LOG: Logarithmic sweep
STT? : Queries start frequency
STP? : Queries stop frequency
SWT? : Queries sweep time
STT:xxx: Display start frequency
STP:xxx: Display stop frequency
SWT:xxx: Display sweep time
DST : Display start frequency
DSP : Display stop frequency
DSW : Display sweep time

Types of Modulation

AM0 : De-activate amplitude modulation
AMI : Amplitude modulation, internal source
AMX : Amplitude modulation, external source
AMT?: Queries modulation depth (%)
AMI:xxx: Adjust modulation depth (%), internal source
AMX:xxx: Adjust modulation depth (%), external source
AMT:xxx: Indicate modulation depth
FSK1 : Activate FSK modulation
FSK0 : De-activate FSK modulation
CAR?: Queries carrier frequency
HOP?: Queries jump frequency
CAR:xxx: Adjust carrier frequency
HOP:xxx: Adjust jump frequency
PSK1: Activate PSK modulation
PSK0: De-activate PSK modulation
PHO?: Queries phase value, 0
PH1: Queries phase value, 1
PH0:xxx: Adjust phase value, 0
PH1:xxx: Adjust phase value, 1

Arbitrary Signal Operation

ARC4: Initializes 4k word function, cancellation of data and address counter
ARC16: Initializes 16k word function, cancellation of data and address counter
ARD4:xxxx 4k word function, sets point and increases address counter
ARD16:xxxx 16k word function, sets point and increases address counter

ARD4?: 4k word function, Queries point and increases address counter
ARD16?: 16k word function, Queries point and increases address counter
ARE: End of data entry; calculation of values
ARP4:xxxx=yyyy : 4k word function, Writing of point with value x to address y
ARP16:xxxx=yyyy: 16k word function, Writing of point with value x to address y
ARP4:yyyy=?: 4k word function, Queries for value at point x on address y
ARP16:yyyy=?: 16 k word function, Queries for value at point x on address y

Instrument Status

Upon a status request "STA", the HM8131-2 will transmit the following data via the interface:

OT1, RFI, SWO, SIN, AMO, SKO, CTM, VPP

The fields may contain the following data:

OT1: Output signal ON
OT0: Output signal OFF

RFI: Internal reference frequency
RFX: External reference frequency

SWO: Sweep OFF
SL1: Linear sweep
SG1: Logarithmic sweep

SIN: Sinusoid
SQR: Square wave
TRI: Triangular
RMP: Ramp, increasing
RMN: Ramp, decreasing
AR4: Arbitrary function, 4k
AR16: Arbitrary function, 16k
NOI: White noise

AM0: De-activate amplitude modulation
AMX: External amplitude modulation
AMI: Internal amplitude modulation

SKO: De-activate FSK/PSK modulation
PS1: Activate PSK modulation
FS1: Activate FSK modulation

CTM: Free-running mode
GT+: Gated 1 mode
GT-: Gated 0 mode
TR+: Triggered positive slope
TR-: Triggered negative slope

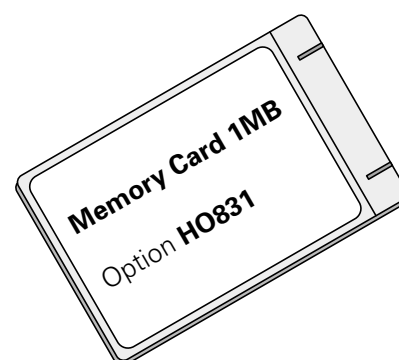
VP: Amplitude, volts peak to peak

Caractéristiques détaillées**Instructions d'emploi**

Controls HM8131-2	46
Rear elements	46
Sécurité	47
Conditions de fonctionnement	47
Garantie	47
Mise en service	47

INTRODUCTION	48
Utilisation par la face avant	48
Mise en route	48
Configuration d'origine	48
Menus	48
Menu principal	49
Touche «Escape»	49
Entrée des paramètres	49
Choix du signal	49
Choix de la fréquence	50
Choix de l'amplitude	50
Choix de la tension de décalage	50
Touche OUTPUT	50
Choix de la phase	51
Modes de fonctionnement	51
Mode continu (Cnt)	51
Mode déclenché (Trg)	51
Modulation tout ou rien «Gate»	51
Synchronisation de phase entre appareils	51
Balayage	52
Balayage déclenché	53
Sortie rampe	53
Modulations	53
Modulation d'amplitude (AM)	53
Modulation «FSK» (Frequency Shift Keying)	53
Modulation «PSK» (Phase Shift Keying)	54

Utilisation de la carte mémoire	54
Restituer un signal (Load)	54
Enregistrer un signal (store)	54
Lire le répertoire de la carte	54
Formater une carte	54
Effacer un signal	54
Mémorisation-rappel d'une configuration	54
Paramétrage des interfaces	55
Interface RS 232 (standard)	55
Interface RS 232 (option HO 89)	55
Référence de fréquence	55
Divers	55
Indicateur sonore	55
Validation-dévalidation de l'encodeur	55
Longueur de l'affichage de fréquence	56
Contraste et éclairage de l'afficheur	56
Modification de la date et de l'heure	56
Editeur de signaux arbitraires	56
Généralités	56
Choix du signal à éditer	56
Effacement	56



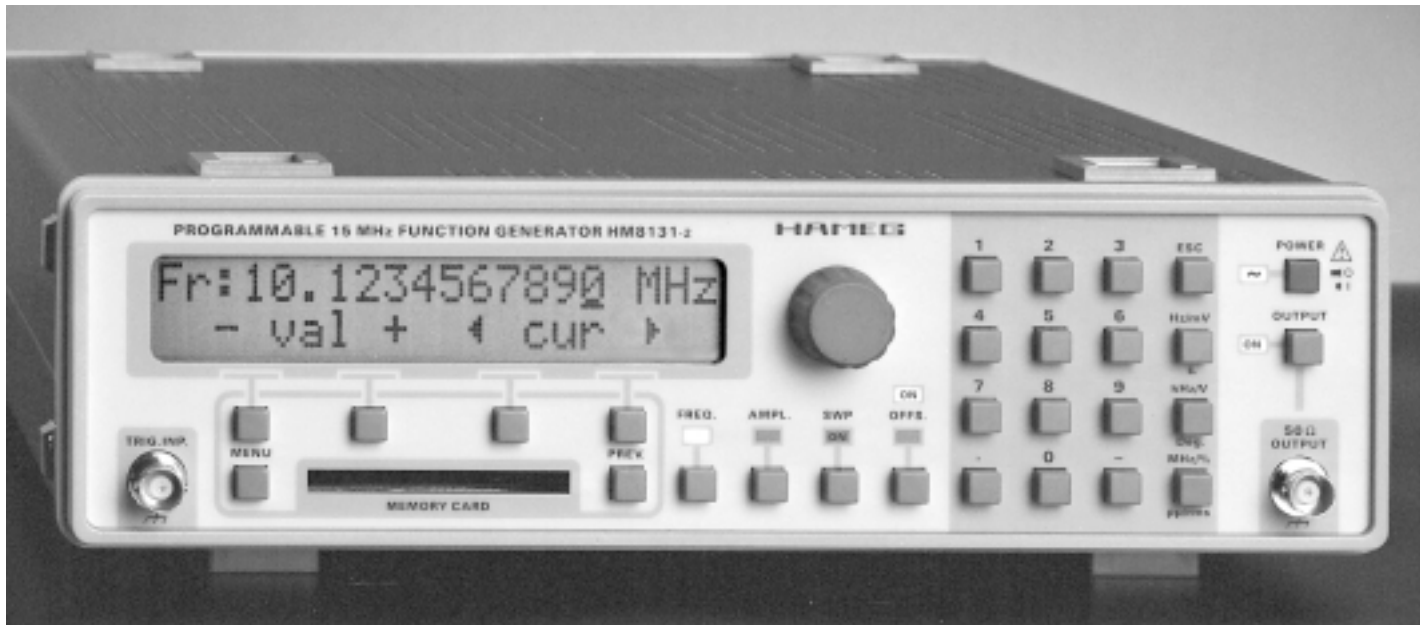
Générateur de fonctions HM8131-2

Edition	57
Calcul des points	57
Visualisation	57
Entrée-Sortie de la fréquence de référence	57

Utilisation à distance	57
Interfaces	57
Interface IEEE488 (option HO 88)	57
Commandes, Séparateurs	58
Données	58
Status appareil	58
Initialisation	58
Interface RS 232 (option HO 89)	58
Installation d'une interface série optionnelle	58
Installation d'un pilote de fréquence à haute stabilité	58

Liste de commandes (sauf commandes concernant la carte mémoire)	59
--	----

Anhang/Appendix	
Avis sur le marquage CE	61



Générateur de fonctions HM8131-2

- Générateur de fonctions à synthèse numérique directe
- Gamme de fréquence: 100µHz à 15MHz
- Résolution: 100µHz
- Carte mémoire pour mémorisation de signaux
- Générateur de signaux arbitraires
- Configuration réalisée par clavier ou par encodeur
- Interface RS232 en standard

Avec le **HM8131-2**, HAMEG propose un **générateur de fonctions synthétisées 15MHz** de haute performance pour un prix très abordable. Les signaux sont réalisés par synthèse numérique directe. Ainsi, les signaux sinus, carré, rampe, triangle, bruit ainsi que les signaux arbitraires présentent la **précision de la fréquence synthétisée**.

Le réglage des paramètres peut être réalisé soit par le clavier, soit par l'encodeur. Les réglages les plus fréquents tels que fréquence, amplitude, offset et modulation peuvent être entrés directement. L'entrée des autres fonctions est réalisée par menu. Les paramètres de l'appareil sont affichés de façon claire sur un écran **LCD rétro-éclairé** possédant deux lignes de 20 caractères. La modification des réglages est réalisée en suivant les choix proposés sur l'écran LCD et en agissant sur les touches correspondantes.

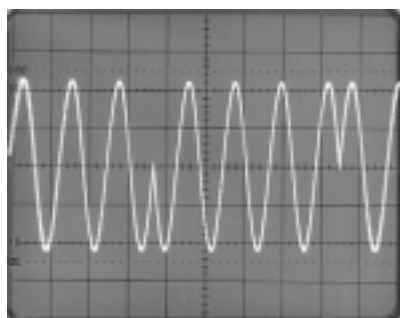
Le **HM8131-2** peut être télécommandé soit par l'interface série RS232 équipée en standard soit par l'interface IEEE-488 en option et remplace l'interface série. Ces interfaces sont facilement interchangeables. Une carte mémoire **S-RAM** d'une capacité jusqu'à 1MB permet la mémorisation et le rappel de signaux arbitraires.

Les fréquences sont affichées avec 12 digits, soit avec une **résolution de 100µHz**. Cette remarquable résolution est importante, par exemple pour la simulation de phénomènes vibratoires. La base de temps standard offre une stabilité en fréquence de 2ppm/°C, ainsi l'utilisation d'un compteur de fréquence n'est pas nécessaire. En option, une base de temps TCXO offre une stabilité de 0,5ppm. On peut de plus obtenir une plus grande stabilité à long terme en utilisant un standard de temps externe tel que le **standard de fréquence GPS HM8125**. Les balayages linéaires et logarithmiques en fréquence sont rapidement définis en entrant les fréquences de début, de fin et la durée de balayage. Toute la gamme de fréquence du **HM8131-2** peut être couverte en un seul un balayage. Les balayages peuvent être déclenchés du panneau avant, par un signal externe ou par l'interface, ils peuvent être continus au rythme du générateur interne.

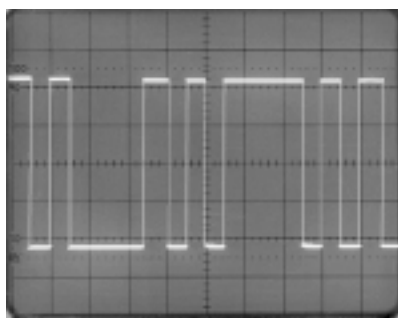
Toutes les formes d'onde y compris les formes arbitraires peuvent être déclenchées. Une rafale peut être obtenue en utilisant un signal de déclenchement externe. Les signaux standards peuvent être modulés en amplitude, en interne ou en externe. Le **HM8131-2** dispose également des modulations **FSK** et **PSK**. La phase du signal est réglable avec une résolution de 0,1 degré. Ainsi, lorsque plusieurs **HM8131-2** partagent la même base de temps, leurs phases sont verrouillées, la précision de différence de phase est de 0,1 degré. La possibilité de générer des signaux arbitraires est un autre atout du **HM8131-2**.

Les **signaux arbitraires** sont réalisés avec une fréquence d'échantillonnage maximum de 40MHz et une résolution verticale de 12bits (0,025%). La fréquence maximum de répétition de ces signaux est de 10MHz. Le **HM8131-2** peut mémoriser des signaux de **4K** ou de **16K**. Les signaux peuvent être édités point par point ou par segment à partir du panneau avant. Les données des signaux peuvent être chargées à partir d'un PC ou à partir d'une carte mémoire. La sortie du **HM8131-2** présente un faible bruit de phase grâce à l'utilisation de la **synthèse numérique directe**. L'amplificateur de sortie large bande offre un faible taux de distorsion et une excellente réponse impulsionnelle. Il peut être produit avec une amplitude crête à crête de 10V sous 50Ω (20V en circuit ouvert), son temps de montée est inférieur à 10ns. La sortie est protégée contre l'application de tensions externes et contre les courts-circuits. La tension de sortie est affichée sur l'écran LCD par 3 chiffres. L'offset de sortie est réglable jusqu'à ±5V. Le **HM8131-2** possède une **mémoire non volatile** qui peut mémoriser jusqu'à 10 configurations de l'appareil. Cette possibilité permet le rappel immédiat des formes d'onde, des fréquences et des modulations les plus utilisées. De plus une mémoire non volatile permet le stockage de signaux arbitraires de 4K mots.

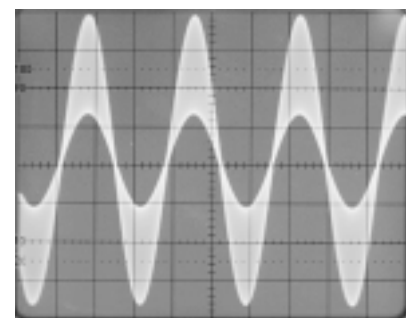
Le **HM8131-2** est un **appareil de haute précision** et d'utilisation facile. Ceci en fait le meilleur choix pour une large gamme d'applications telles que tests de production, recherche et développement, maintenance, enseignement et formation.



Signal sinus modulé PSK



Signal carré modulé FSK



Modulation d'amplitude 50%

Caractéristiques techniques HM8131 (température de référence 23°C ±2°C)

Fréquence

Gamme: 100µHz à 15MHz
Résolution: 100µHz
 100mHz pour balayage
Affichage: 12 chiffres; LCD
Précision: ±(10ppm + 30µHz); standard
 ±(2ppm + 30µHz); TCXO
 ± 30µHz; avec HM8125
Stab. en temp.: 2ppm /°C; standard
 ±0.5ppm 10-40°C; TCXO
 <5x10⁻¹⁰; avec HM8125
Vieillessement: 10ppm/an; standard
 2ppm/an; TCXO
 <1x10⁻¹²; avec HM8125

Signaux

Sinus

Gamme de fréq.: 100µHz - 15MHz
Amplitude: 0 à 20Vcc; circuit ouvert
Dist. harm.: <0.1% (0,01Hz à 20kHz)
 <1% (20kHz à 3MHz)
 <3% (3MHz à 15MHz)
Distorsion non harmonique:
 <-65dBc Fréq. <1MHz
 <-65dBc Fréq. + 6db/Oct.)
 Fréq. >1MHz
Bruit de phase: <-90dBc/ÖHz (0dBm, 1kHz
 de la porteuse)

Carré

Gamme de fréq.: 100µHz - 15MHz
Amplitude: 0 à 20Vcc; circuit ouvert
Temps de montée/descente: < 10ns
Suroscillation: <5% (niveau >
 200mV)
Rapport cyclique: 50% ±(5% + 10ns)

Rampe

Gamme de fréq.: 100µHz - 100kHz
Flanc: positif ou négatif
Amplitude: 0 à 20Vcc; circuit ouvert
Linéarité: <1%
Temps de montée/ descente: typ 45ns

Triangle

Gamme de fréq.: 100µHz - 1MHz
Amplitude: 0 à 20Vcc; circuit ouvert
Linéarité: <1% (<100kHz)
Temps de descente: 45ns typique

Bruit

Bruit blanc et rose

Arbitraire

Gamme de fréq.: 100µHz - 10MHz
Amplitude: 0 à 20Vcc circuit ouvert
Echantillonnage: 40MS/s
Résolution vert.: 12 Bits (0,025% pe)
Mémoire: 4kmots ou 16 kmots
Filtrage: Bessel, 7e ord., 10MHz

Phase

Plage: 0 à 359.9 ° / **Résolution:** 0,1°
Précision: ±(0,10+Fréq.x10⁻⁶) degrés
Signaux carrés: ±(5+Fréq.x30x10⁻⁶) degrés
Référence: temps de montée du signal synchro.
Jitter: <25ns

Sorties

Signal de sortie: (BNC jack)
 Protégé contre les courts-circuits; tension
 ext. jusqu'à ±15V (30sec.)
Impédance: 50Ω
Tension de sortie: 2,1 à 20Vcc (c.o.)
 0,21 à 2Vcc (c.o.)
 20 à 200mVcc (c.o.)
Résolution: 3½ chiffres; 100/10/1mV
 Vcc ou Eff (sauf ARBITRAIRE)
Précision: ±(1% x amplitude + 5chiffres)
 pour sinus; 1kHz (impulsion et carré:ajouter 3%)
Nivelage: ±0,2dB <100kHz
 ±0,3dB 100kHz à 1MHz
 ±0,5dB 1MHz à 15MHz
Offset: ±50mV (gamme 3)
Affichage: 3½ chiffres Vcc ou Eff (sauf Arb.)
DC Offset: -5V à +5V (Offset + signal <10V)
 -0,5V à +0,5V (Offset + signal <1V)
 -50mV à +50mV (Offset + sig. <0,1V)
Résolution: 3 chiffres
Précision: ±(1% x tension Offset + 5 chiffres)
Stabilité en température: 0,1% / °C
Tension max par rapport au chassis: 42V

Balayage

Balayage (int.): tous signaux, lin. ou log
Gamme de fréq.: 100µHz à fréq. max.
 (choix libre des fréq. de début et de fin)
Temps de balayage: 10ms à 40s, cont. ou décl.

Modulation

FSK/PSK (tous signaux)
Fréquence: 100µHz à 15MHz
Durée min.: 15µs PSK, 20µs FSK
Retard: typ. 10µs PSK, 25µs FSK
Déclenchement / Modulation: par signal ext.

AM

Taux de mod.: 0 à 100% (rés. 1%)
Bande passante: 0 à 20kHz (-3dB)
Porteuse: 100µHz jusqu'à fréq. du signal
Précision: ±(15% de la valeur +2%)
Modulation interne: 1kHz sinus
Modulation externe: 20Hz-20kHz, 1V sinus
 pour 100%
Impédance: 1kΩ protégé jusqu'à ±30V

Entrées

Gate/Déclenchement (BNC jack)

Impédance: 5kΩ//100pF protégé jusqu'à ±30V
Référence externe (BNC jack)
 10MHz ±5ppm; 1V Eff, 500Ω

Gate (asynchrone) (BNC jack)

Comm. de modul.: on/off par signal TTL
Retard: <150ns
Signal d'entrée: TTL, sél. niv. actif
Burst: par entrée déclenchement
Impédance: 5kΩ//100pF, protégé jusqu'à ±30V
 (largeur du signal ext. > période)

Déclenchement (synchrone) (BNC jack)

Bande de fréquence: <500kHz
Source: ext.; face avant; interface
Impédance: 5kΩ//100pF; protégé jusqu'à ±30V
Sortie déclenchement (BNC jack à l'arrière)
Niveau: 5V/TTL protégé contre court-circuit
Sortie rampe: (BNC jack à l'arrière)
Niveau: 0 à 5V (dent de scie) / Imp.: 1kΩ

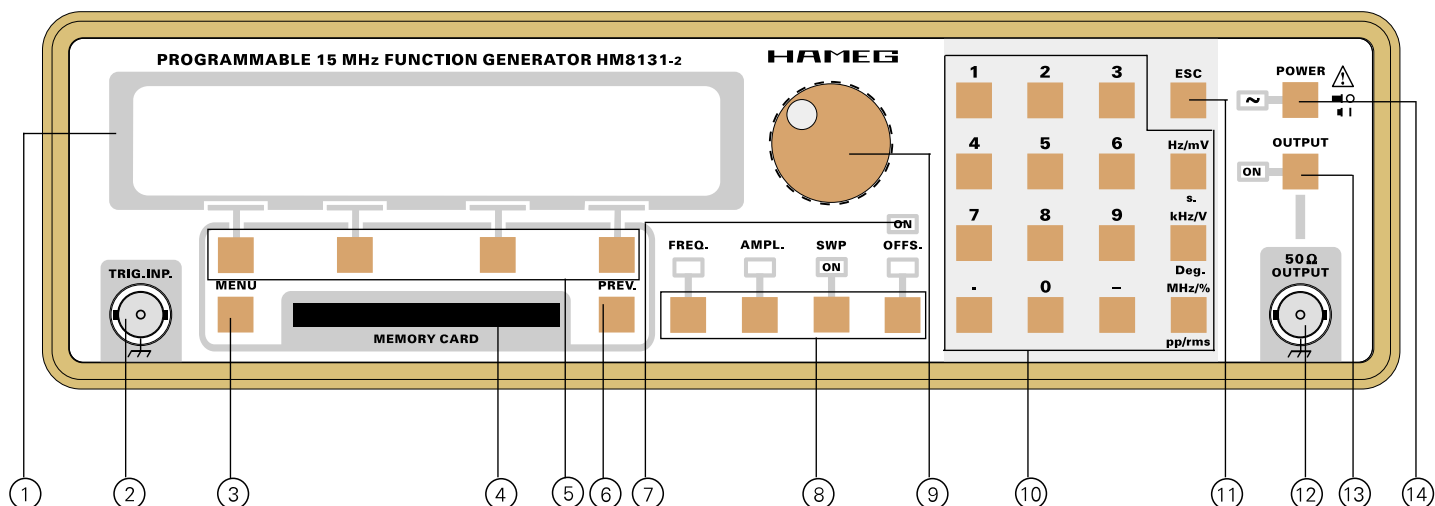
Divers

Réglages: modifiables à distance via
 l'interface ou depuis le panneau avant
 (clavier ou encodeur)
 1 sauvegarde des réglages en cours
 10 mémoires de configurations
 1 mém. non vol. de 4k pour sign. arb.
 1 mém. vol. de 16k pour sign. arb.
 Interface pour carte PCMCIA (S-RAM)
Interface RS232 en standard
 Interface IEEE-488 (Option HO88)

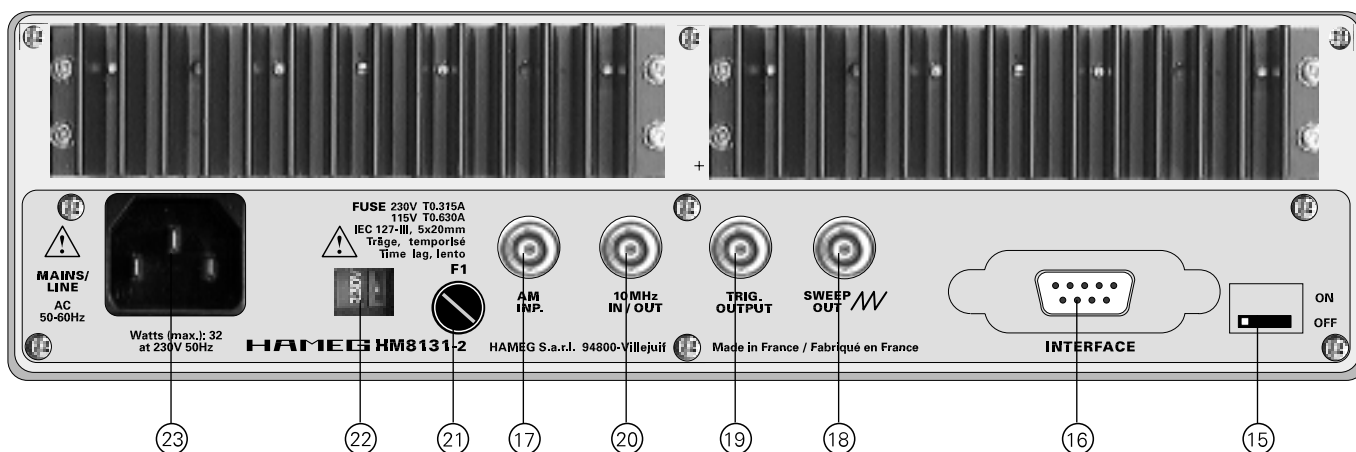
Alimentation: 115/230V ±15%; 50-60Hz; 30VA
Température: +0°C à 40°C
Humidité: 10% à 90% sans condensat.
Dimension: 285x75x365mm (lxhxl)
Masse: environ 5kg
Protection: Classe I (CEI 1010-1)

ACCESSOIRES EN OPTION:

HZ33, HZ34: Câble de mesure BNC-BNC; **HZ24:** Atténuateurs 3/6/10 et 20dB;
HZ72: Câble de Bus IEEE-488; **HO88:** Interface IEEE-488



- ① Afficheur 2 lignes de 20 caractères
- ② Entrée de signal TTL pour modulation/déclenchement
- ③ Touche d'entrée dans le mode menu
- ④ Touches de fonctions du menu
- ⑤ Connecteur pour carte mémoire
- ⑥ Touche de retour au niveau supérieur dans l'arborescence des menus
- ⑦ Touche de réglage de la fréquence
- ⑧ Touche de réglage de l'amplitude du signal de sortie
- ⑨ Touche d'entrée de la fonction balayage
- ⑩ Touche de réglage de la tension continue de sortie et voyant de présence
- ⑪ Clavier d'entrée des données
- ⑫ Touche et voyant de sortie active
- ⑬ Sortie du signal
- ⑭ Encodeur
- ⑮ Touche d'échappement
- ⑯ Interrupteur et voyant de mise sous tension



- ⑰ Fusible
- ⑱ Commutateur
- ⑲ Prise secteur
- ⑳ ⑳ **INTERFACE** Connexion d'interface (Option HO88/89)
- ㉑ **AM INP.**
- ㉒ **SWEEP OUT.**
- ㉓ **TRIG OUT.**
- ㉔ **10MHz IN/OUT.**

Sécurité

Cet appareil est construit et testé suivant les dispositions de la norme de sécurité **VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire**. Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne **EN 61010-1** et de la norme internationale **CEI 1010-1**. Le châssis et le capot sont reliés au conducteur de terre de sécurité, en accord avec les règles de la classe 1 (cordon secteur à 3 conducteurs). En l'absence de transformateur d'isolement, l'appareil doit être relié à une prise agréée à 3 conducteurs, suivant les prescriptions de sécurité de la CEI.

Attention!

Toute interruption de la continuité du conducteur de sécurité à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil, ainsi que la suppression de la prise de terre, sont susceptibles de rendre l'utilisation de l'appareil dangereuse. L'isolement volontaire de la connexion de terre est interdit.

L'appareil doit être débranché et son emploi condamné si son utilisation ne semble pas présenter les conditions de sécurité requises, ce qui peut se produire:

- si l'appareil présente des dommages visibles,
- si certaines pièces se sont détachées,
- s'il ne fonctionne pas,
- après un long stockage dans des conditions difficiles (par exemple à l'extérieur ou dans un environnement humide),
- lors d'un transport dans de mauvaises conditions (par exemple par un emballage inadapté).

En cas de fuite de liquide provenant de l'afficheur LCD endommagé et de contact avec la peau, rincer abondamment à l'eau claire et au savon. Lorsque le capot métallique est retiré ou remplacé, l'appareil doit être déconnecté du secteur. Si des mesures ou un recalibrage de l'appareil ouvert sont nécessaires, ceux-ci ne doivent être effectués que par un personnel qualifié, familiarisé avec les risques mentionnés.

Les tensions maximales applicables entre toutes les bornes de l'appareil, y compris le châssis, ne doivent en aucun cas dépasser 42V.

Conditions de fonctionnement

L'appareil est prévu pour une utilisation en laboratoire. La gamme de température d'utilisation s'étend de +10°C à +40°C. Il peut occasionnellement être utilisé jusqu'à -10°C sans danger. La gamme de température de stockage s'étend de -40°C à +60°C. L'appareil peut fonctionner jusqu'à 2200m d'altitude (hors tension, il accepte une altitude maximale de 15000m). L'humidité maximum admissible est de 80%. Si pendant le transport ou le stockage, il s'est formé de l'eau de condensation ou du givre il faut prévoir un temps d'acclimatation d'environ 2 heures avant mise en route. L'appareil doit

être utilisé dans des locaux propres et secs. Il ne peut donc être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevée en poussière et humidité, en milieu explosif ainsi que sous influence chimique agressive. La position de fonctionnement peut être quelconque; cependant la circulation d'air (refroidissement par convection) doit rester libre. Les trous d'aération ne doivent pas être recouverts. En fonctionnement continu, l'appareil doit être en position horizontale.

Garantie

Chaque instrument, avant d'être expédié, est soumis à un test de contrôle de qualité de 24 heures. HAMEG garantit, à condition que l'appareil n'ait pas subi de modification, que tous les produits de sa fabrication sont conformes aux spécifications HAMEG et exempts de tout défaut mécanique ou électrique lorsqu'ils sont normalement utilisés et entretenus. L'obligation de HAMEG expire deux (2) ans après la livraison et se limite à la réparation, ou éventuellement au remplacement gratuit de l'appareil se révélant défectueux selon le seul avis de HAMEG. Ceci est l'unique garantie accordée par HAMEG aux produits ci-désignés. HAMEG ne saurait être engagé par quelque accord que ce soit, écrit ou oral, portant sur des points non cités dans cette garantie et présenté par un quelconque agent, distributeur ou représentant, sauf exprimé par écrit et émanant d'un employé HAMEG autorisé. La garantie précitée est le seul recours de l'acheteur, à l'exclusion de toute autre pratique commerciale, tacite ou formelle, portant sur des garanties couvrant notamment les pertes, les retards et les dommages indirects ou accidentels dus à une utilisation particulière ou à ses conséquences. En cas de retour, fixer une étiquette à l'appareil, comportant une brève description du défaut constaté. Indiquer le nom, l'adresse et le numéro de téléphone afin d'assurer un règlement rapide. L'appareil doit toujours être renvoyé dans son emballage d'origine qui lui assure une protection maximale. Nous regrettons que les dommages pendant le transport, dus à un emballage insuffisant ne puissent être pris en compte par la garantie.

Mise en service

Cet appareil est équipé pour des tensions secteur de 110V/220V 50Hz. La fréquence et la tension peuvent fluctuer de plus ou moins 1 0% sans conséquences. Vous trouverez à l'arrière de l'appareil la prise secteur protégée suivant les normes DIN. Il faut alors relier le cordon à une prise secteur adéquate (brancher d'abord la prise sur l'appareil). Avant d'opérer le branchement sur le secteur, il faut s'assurer que l'appareil est bien équipé pour la tension locale. Sinon il faut commuter le répartiteur sur la bonne tension. L'appareil est protégé par deux sortes de fusibles, qui doivent être changés en même temps que la tension. Pour le fonctionnement sur 220V/ 110V il faut utiliser les fusibles temporisés.

Avant de remplacer les fusibles, enlever le câble secteur. Les fusibles ne doivent être remplacés que par des éléments de même valeur.

INTRODUCTION

L'appareil de mesure HM8131-2 est un générateur de fonctions à synthèse numérique directe de signal. Ceci implique un contrôle très précis de la fréquence, de la phase et de l'amplitude. Ce principe est basé sur un accumulateur de phase numérique suivi d'une mémoire contenant la forme d'onde à émettre. L'accumulateur dépend d'un signal d'horloge à 40 MHz que l'on peut asservir finement sur une référence externe à 10 MHz pour fournir une fréquence de sortie très précise. Chaque impulsion d'horloge incrémente l'accumulateur d'une quantité D_j proportionnelle à la fréquence délivrée. On dispose ainsi d'un signal de rampe en sortie de l'accumulateur qui, appliqué à l'entrée de la mémoire, fournit les échantillons de niveaux à un convertisseur numérique-analogique. Ce signal est ensuite filtré pour éliminer les fréquences parasites au-delà de 15 MHz. Ce principe est illustré ci-dessous:

On dispose ainsi d'un générateur sinusoïdal couvrant une bande de 100 mHz à 15 MHz. On peut changer aisément la forme d'onde, celle-ci étant enregistrée en mémoire, avec toutefois une réduction de la fréquence maximale à cause de la génération numérique. Le HM8131-2 est équipé d'une mémoire de 16384 échantillons quantifiés sur 12 bits et configurable par l'utilisateur en mode arbitraire. Cet étage attaque un multiplieur analogique qui permet d'agir sur le gain du signal et d'appliquer la modulation d'amplitude interne ou externe avant d'atteindre l'amplificateur de sortie. Ce dernier peut délivrer jusqu'à 20 Vcc en circuit ouvert et 10Vcc chargé sous 50 Ω tandis que son temps de montée reste inférieur à 10ns.

Toutes ces fonctions sont facilement atteintes à l'aide d'un clavier et de touches de fonctions donnant accès à un menu présenté sur un afficheur 2*20 caractères à cristaux liquides rétro-éclairé.

Utilisation par la face avant

On peut classer les différentes touches en trois catégories:

- les touches de fonctions
- les touches d'entrées de paramètres
- les commandes

Les touches de fonctions permettent d'atteindre le réglage d'une fonction particulière comme la fréquence (7), l'amplitude (8), le balayage (9) ou le décalage en tension (10). Les touches «MENU» (3), «PREV.» (6), les touches de fonctions (5) et «ESC» (15) donnent la possibilité de circuler dans un menu arborescent pour atteindre les fonctions secondaires. Ce point est évoqué en détail page 8.

Les touches d'entrées de paramètres correspondent au clavier (11).

Enfin les touches de commandes concernent l'interrupteur de mise sous tension (16) et la touche d'activation de la sortie (13).

Mise en route

A la mise en route, le HM 8131-2 affiche successivement:

- le type et l'indice de l'appareil (par exemple HM8131-2- 2) ainsi que la versionlogicielle (Vx.xx)
- le type d'interface installé
- l'adresse de l'appareil sur le bus IEEE488 si l'option est installée
- la référence de fréquence (interne/externe) et les options installées s'il y a lieu.

L'appareil se place ensuite dans la configuration dans laquelle il a été arrêté.

Configuration d'origine

Le HM 8131-2 est livré dans la configuration suivante:

- Fréquence: 1kHz
- Amplitude: 10Vpp
- Décalage: 0V
- Signal sinusoïdal
- Mode: continu
- Phase: 0 Deg
- Pas de modulation
- Encodeur validé
- Référence de fréquence interne
- Déclenchement sur front positif
- Rétro-éclairage moyen, contraste max.
- Indicateur sonore «fort»
- Affichage de fréquence: longueur max.

Cette configuration peut être rétablie à tout instant en procédant de la manière suivante:

- arrêter l'appareil
- maintenir la touche «ESC» enfoncée et mettre en route
- relâcher la touche «ESC» après quelques secondes.

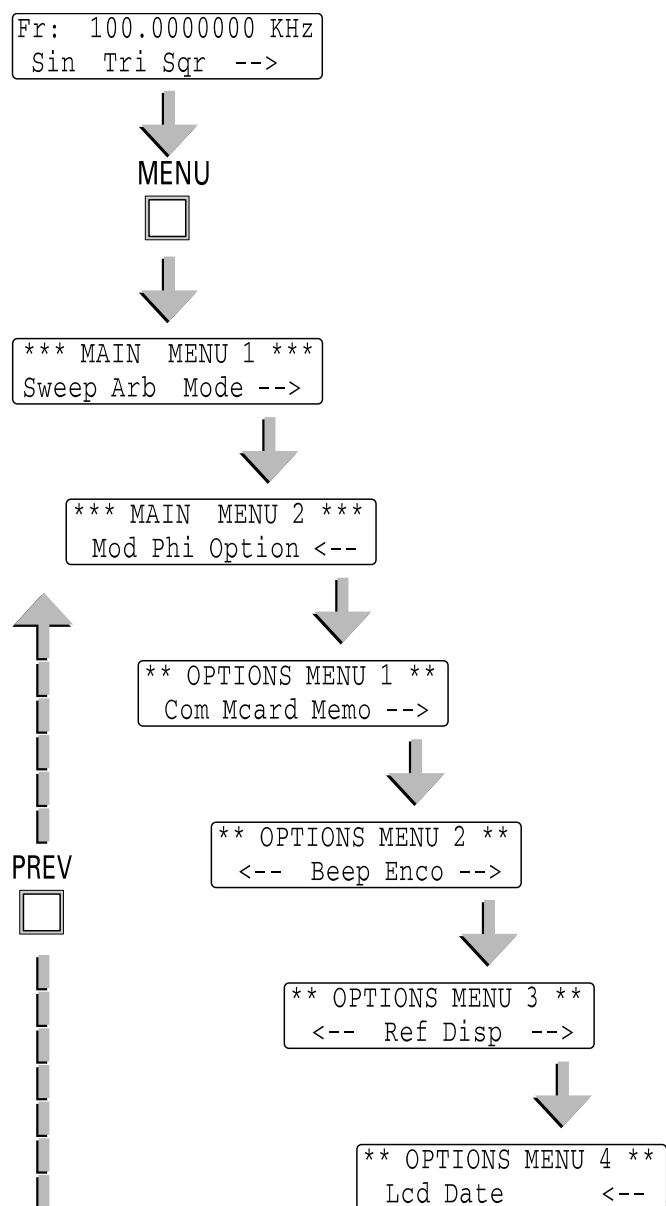
Cette procédure est particulièrement utile lors d'un doute sur le fonctionnement ou lorsque l'instrument doit être confié à des personnes non qualifiées.

Attention: le signal arbitraire présent en mémoire non volatile est détruit et remplacé par le signal d'origine. De même, les mémoires de sauvegarde de configuration sont effacées et remplacées par la configuration d'origine.

Menus

Les menus permettent d'accéder aux fonctions secondaires de l'appareil (par exemple modulations ou

modes de fonctionnement) et de modifier ou personnaliser certains paramètres (par exemple les interfaces ou l'affichage).



On accède au mode menu par la touche «MENU» (3). La progression dans les différents menus se fait de façon naturelle par le choix d'options successives. Lorsque le nombre d'options possibles ne tient pas sur une ligne (qui ne permet que quatre possibilités associées aux quatre touches (5)), une nouvelle ligne est accessible par les options «→» ou «←». Le retour au niveau de menu précédent se fait à l'aide de la touche «PREV» (6), le retour au menu principal par la touche «ESC» (15). L'arborescence des menus possibles est représentée en annexe.

Menu principal

Le menu principal affiche la fréquence et une ligne de sélection de signal. Le signal actif est indiqué par le signe

> . Le menu principal est affiché par défaut. Ce mode est quitté lorsque l'on active une fonction (7..10) ou lorsque l'on entre dans le mode menu par la touche (3).

À partir du menu principal, on ne peut changer que le signal délivré (voir «Choix du signal»).

Touche «Escape» (15)

La touche «ESC» permet de quitter le mode menu, de dévalider une fonction précédemment sélectionnée dans le menu ou de corriger les entrées numériques du clavier.

Entrée des paramètres

Fr: 1.2345678 kHz
- val + ◀ cur ▶

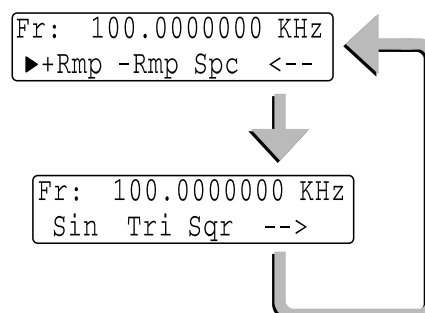
Après sélection d'une fonction (par exemple «FREQ») à l'aide d'une des touches (7..10), la valeur du paramètre (exemple: fréquence) peut être introduite par le clavier numérique (11) ou modifiée par l'encodeur (14) ou les touches de menu (5).

La valeur est entrée directement au clavier. Le changement est effectif lorsque l'unité est frappée (exemple «kHz»). Avant sélection de l'unité, la valeur frappée peut être annulée à tout moment par la touche «ESC» (15). Le choix de l'unité d'entrée est libre, l'appareil affichera par contre l'unité lui semblant la plus appropriée (1 à 3 chiffres à gauche du point décimal). L'encodeur modifie la valeur affichée à partir du chiffre indiqué par le curseur. La position du curseur est décalée par les touches de menu «◀ cur ▶». La valeur peut également être incrémentée ou décrémentée par les touches de menu «- val +».

Les tentatives d'entrée de valeurs inappropriées sont refusées et l'erreur est signalée par l'indicateur sonore (sauf si celui-ci est dévalidé).

Le mode d'entrée de paramètre est quitté soit à l'aide de la touche «ESC» (15), soit en pressant de nouveau la touche de la fonction active.

Choix du signal



Le générateur délivre les signaux suivants:

- sinusoïde (Sin)
- triangle (Tri)
- carré (Sqr)
- rampe montante (+Rmp)
- rampe descendante (-Rmp)
- signaux «spéciaux» (Spc) comprenant les signaux arbitraires de 4 kilomots (Arb4), 16 kilomots (Arb16) et le bruit (Noise).

Le signal est choisi par pression sur la touche de menu (5) appropriée. Le choix est indiqué par le signe « > » devant le signal sélectionné. Lorsque le générateur produit un signal de bruit, l'indication de fréquence est supprimée.

La fréquence maximale de génération dépend du signal utilisé. Si la fréquence maximale d'un signal est dépassée lorsque l'on passe d'un signal à un autre, la fréquence du générateur est remplacée par la fréquence maximale associée au signal. Cependant, la valeur de la fréquence précédemment générée est restituée si on commute de nouveau sur le signal précédent ou un signal supportant cette fréquence. Cette possibilité est conservée tant qu'aucune tentative de modification de fréquence n'est faite.

Choix de la fréquence

Après sélection de la fonction «FREQ» (7), la fréquence de génération est entrée par le clavier numérique (11) ou modifiée par l'encodeur (14) ou les touches de saut (5). Pour plus de détails se référer au paragraphe «Entrée des paramètres».

Fr: 1.2345678 kHz
- val + ◀ cur ▶

Si la fréquence entrée au clavier est trop élevée pour le signal généré, le changement n'est pas effectué et l'indicateur sonore signale l'erreur.

Choix de l'amplitude

Ampl: _960 mVpp
- val + ◀ cur ▶

Après sélection de la fonction «AMPL» (8), l'amplitude du signal de sortie est entrée par le clavier numérique (11) ou modifiée par l'encodeur (14) ou les touches de saut (5). Pour plus de détails se référer au paragraphe «Entrée des paramètres».

L'amplitude affichée indique la valeur sans charge à la sortie. Si l'appareil est chargé par 50 Ohms, l'amplitude réelle est égale à la moitié de la valeur affichée. L'amplitude est affichée en valeur crête à crête (Vpp,

mVpp) ou en valeur efficace (Vrms, mVrms). Le choix entre les deux modes se fait par la touche «pp/rms» du clavier (11). La valeur affichée ne tient pas compte de la tension de décalage éventuellement appliquée au signal.

La dynamique d'amplitude du HM 8131-2 s'étend sur trois décades. Elle est réalisée en trois gammes:

En présence d'une tension de décalage (Offset), l'appareil limite automatiquement l'amplitude (ou la tension de décalage) maximale afin de ne pas dépasser la dynamique de son amplificateur de sortie. Ceci conduit à:

I crête signal + décalage | 10.00 V
(ou 1.000 V ou 100.0 mV selon gamme)

De même, lorsqu'une modulation d'amplitude est appliquée, l'appareil limite automatiquement l'amplitude maximale (ou le taux de modulation maximal) afin de ne pas dépasser la dynamique de son amplificateur de sortie. Ceci conduit à:

I crête du signal modulé | 10.00V

Choix de la tension de décalage

Offset: _410 mV
- val + ◀ cur ▶

Après sélection de la fonction «OFFS» (10), la tension de décalage ajoutée au signal de sortie est entrée par le clavier numérique (11) ou modifiée par l'encodeur (14) ou les touches de saut (5). Pour plus de détails se référer au paragraphe «Entrée des paramètres».

La tension de décalage maximale est de $\pm 5.00V$ (sans charge sur la sortie) pour la gamme d'amplitude 3, $\pm 500mV$ pour la gamme 2 et $\pm 50.0mV$ pour la gamme 1. La présence d'une tension de décalage sur la sortie est signalée par l'indicateur (10).

La tension de décalage (ou l'amplitude) est automatiquement limitée en fonction de l'amplitude du signal afin de ne pas dépasser la dynamique de l'amplificateur de sortie (voir choix de l'amplitude).

Il n'est pas possible d'appliquer une tension de décalage en modulation d'amplitude.

Touche OUTPUT

La touche «OUTPUT» (13) permet d'appliquer le signal du générateur à la borne de sortie (12). La présence de signal sur la sortie est indiquée par le voyant «ON». Lorsque le signal n'est pas appliqué, la sortie se présente comme un circuit ouvert.

Choix de la phase

Phase : 0.0 Deg
- val + ◀ cur ▶

La référence de phase est donnée par le signal «TRIG OUT» « (niveau TTL) situé sur la face arrière de l'appareil. Le signal généré peut être déphasé de 0 à 360.0 degrés. On accède au réglage de phase par le menu «**MAIN MENU 2/Phi**». La phase peut être entrée directement au clavier numérique (11) ou modifiée par l'encodeur (14) ou les touches de saut (5). Pour plus de détails se référer au paragraphe «Entrée des paramètres».

Modes de fonctionnement

Les différents modes de fonctionnement sont accessibles via l'arborescence «**MAIN MENU 1 /Mode**».

Mode continu (Cnt)

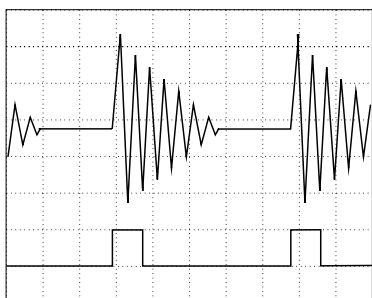
C'est le mode de fonctionnement par défaut. L'appareil génère son signal de façon continue.

Mode déclenché (Trg)

Le mode déclenché permet de générer un cycle unique ou une rafale (seulement avec signal externe). L'appareil est en position d'attente de déclenchement. Le déclenchement peut être effectué par un signal externe appliqué à l'entrée TRIG (2) (niveau TTL), par une pression sur la touche «**pulse**» ou par un ordre en provenance de l'interface. La pente et la polarité du signal de déclenchement sont modifiables dans le menu «**MAIN MENU 1 /Mode/Trg**».

* TRIGGER CONTROL *
▶] [pulse

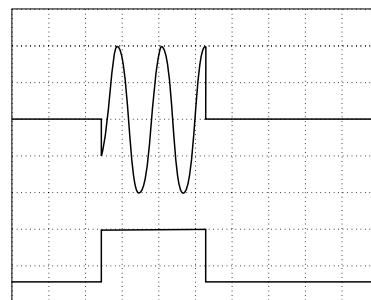
Si la durée du signal externe de déclenchement est inférieure à une période du signal, un seul cycle est généré. Si, par contre elle est supérieure, l'appareil génère tant que le signal de déclenchement reste actif. Lorsque le signal de déclenchement change d'état, le cycle en cours est terminé et l'appareil se place en attente de déclenchement.



Note: lorsque le balayage est actif, le mode déclenché s'applique au balayage et non plus au signal (voir le paragraphe «Balayage»).

Modulation tout ou rien «Gate»

La modulation de type «porte» s'obtient en découpant le signal de sortie du générateur par un signal logique (porte). Lorsque le signal de porte est à l'état «actif» (niveau «1» ou «0» selon la polarité choisie), le signal du générateur est présent à la sortie. Lorsque le signal de porte est à l'état «inactif», la sortie ne présente que la tension de décalage éventuellement spécifiée. Le signal de commande de porte (niveau TTL) est appliqué à l'entrée «TRIG. INP.» (2)



Synchronisation de phase entre appareils

Cette fonction est nécessaire aux applications de formation de voies, par exemple, où plusieurs générateurs doivent fonctionner rigoureusement à la même fréquence mais avec un déphasage connu. Il est alors impératif d'utiliser une référence de fréquence commune. En effet, malgré leur excellente stabilité, les horloges internes des différents appareils n'en sont pas moins sujettes à une faible dérive se traduisant par un déphasage progressif entre les signaux de sortie. Pour assurer un synchronisme parfait, il est alors possible d'appliquer une référence de fréquence commune à tous les appareils (10 MHz) ou d'utiliser un appareil comme source de référence (sortie 10 MHz à l'arrière) pour piloter les autres.

La synchronisation assure un déphasage constant entre les différents appareils mais ne permet pas de maîtriser la phase à l'origine qui dépend de l'instant auquel les appareils ont été synchronisés. On peut forcer ceux-ci à démarrer avec une phase initiale connue à l'aide du mode de fonctionnement «synchronisé». Ce mode est accessible par l'option «**Sync**» du menu «**MAIN MENU 1 /Mode**».

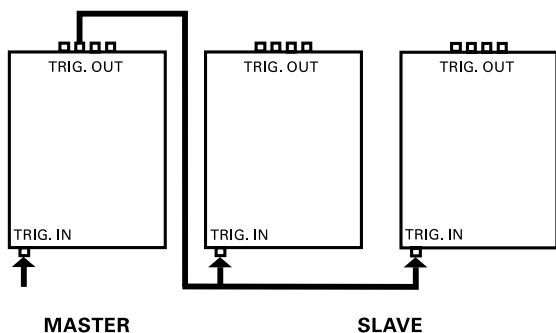
** MULTI-DEV SYNC **
Master Pulse Slave

Le fonctionnement est le suivant: les phase initiales sont déterminées pour chaque appareil. Un appareil est alors choisi comme étant le «maître» (master) et les autres

les esclaves (slave). Le maître peut également être le générateur d'horloge.

Dès qu'ils sont placés en mode «maître» ou «esclave», les appareils sont en attente de synchronisation de démarrage:

- les esclaves attendent sur leur entrée «TRIG. INP.» un signal provenant de la sortie «SYNC» du maître.
- le maître attend un signal de démarrage qui proviendra de son entrée «TRIG. INP.», de la touche «Pulse» de la face avant, ou bien encore d'une commande transmise par l'interface.



Lorsque le maître reçoit un signal de synchronisation, il le transmet aux esclaves et tous les appareils fonctionnent alors avec la phase initiale prévue. La figure ci-dessus montre deux appareils esclaves avec une phase initiale différente qui permet de créer facilement des signaux déphasés. (Les formes d'ondes peuvent être arbitraires)

La désynchronisation ne peut alors se produire qu'en cas de coupure d'alimentation. Si la fréquence des générateurs est modifiée, il convient de synchroniser de nouveau les appareils. Cependant, si la fréquence du maître est changée en dernier, celui-ci envoie automatiquement un signal de synchronisation aux autres.

Pour utiliser le mode synchronisé, il suffit donc de:

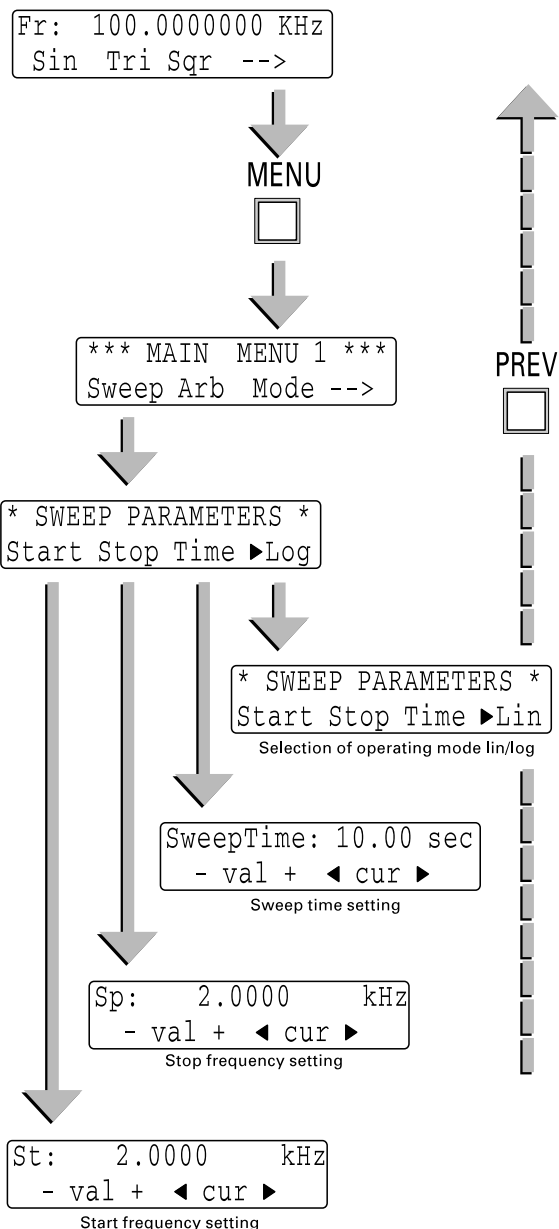
- définir un maître et un ou des esclaves
- entrer les valeurs de phase souhaitées
- établir les connexions de synchronisation
- utiliser un appareil en référence de fréquence ou une source externe
- synchroniser les appareils par un signal (Ext. Trig.) ou la touche «Pulse»

Attention:

- Le mode «Maître» ou «Esclave» n'est pas conservé à la mise hors tension de l'appareil
- Lorsque les appareils sont placés en mode «Maître» ou «Esclave», les corrections de fréquence des références de fréquence internes, normalement calculées par le microprocesseur ne

sont plus transmises, ceci afin d'assurer la cohérence de fréquence. La précision de fréquence de l'ensemble est alors celle de l'oscillateur de l'appareil utilisé en référence. Pour une grande précision de fréquence, il est alors préférable d'utiliser une référence externe commune plutôt que l'un des appareils.

Balayage



Les paramètres de balayage sont établis dans le menu de balayage accessible par le menu «MAIN MENU 1/ Sweep» ou directement par la touche «SWP» (9). L'appel par la touche «SWP» active en même temps le balayage. Il est possible de modifier les paramètres du balayage alors que celui-ci est actif, cependant le microprocesseur de l'appareil étant fortement sollicité par le balayage, l'affichage des consignes se trouve ralenti. Il est préférable lorsque ceci est possible de préparer le

balayage dans un premier temps et de l'activer ensuite. Les paramètres de balayage sont:

- les fréquences de début (Start) et de fin (Stop). Elles sont définies dans toute l'étendue de fréquence propre à chaque signal. La fréquence de fin est supérieure (balayage ascendant) ou inférieure (balayage descendant) à la fréquence de début.
- la durée du balayage (Time) réglable de 0.01s à 40.00s
- la loi de variation de la fréquence : linéaire (LIN) ou logarithmique (LOG). Cette dernière est particulièrement utile lorsque l'on veut tracer une réponse de Bode sur papier à échelles logarithmiques.

Note: il n'est pas possible de retourner au menu principal lorsque le balayage est actif. Le signal doit donc être choisi avant d'entrer dans le menu de modulation. La modification de l'amplitude et de la tension de décalage restent cependant possible, le retour se faisant vers le menu de balayage après annulation de ces fonctions. Pour retourner au menu principal, dévalider la modulation par la touche «SWP» (9).

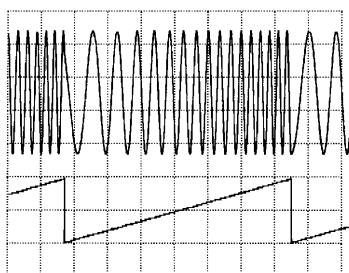
Balayage déclenché

Le balayage est continu ou déclenché selon le mode de fonctionnement de l'appareil lorsque le balayage est activé (voir «Modes de fonctionnement»). En mode «déclenché», l'appareil génère la fréquence de départ en attendant un signal de départ. Celui-ci peut être un signal (niveau TTL) appliqué à l'entrée (2), ou un ordre de l'interface de commande à distance. Le balayage s'effectue alors dans le temps déterminé (time) et l'appareil génère de nouveau sa fréquence de départ.

Note: le mode «Gate» n'a pas de sens en balayage

Sortie rampe

Un signal analogique représentant le balayage (rampe montante 0 à 5V) est présent sur la borne arrière «SWEEP OUT». Il peut être utilisé pour balayer un oscilloscope en mode «XY» ou un instrument de traçage.



Modulations

Le HM8131-2-2 dispose de trois types de modulation:

- modulation d'amplitude (AM)

- modulation par saut de fréquence (FSK)
- modulation par saut de phase (PSK)

Ces modulations sont accessibles par le menu sous «**MAIN MENU 2/Mod**».

```
* MODULATION MENU *
AM  FSK  PSK
```

Modulation d'amplitude (AM)

```
** AM PARAMETERS **
-50% + AMi▶AMx
```

La source de modulation est interne (signal sinusoïdal à 1kHz) ou externe. L'entrée de modulation se trouve sur la face arrière de l'appareil «**AM INP**». Le signal peut être de forme quelconque, cependant, le taux de modulation affiché ne sera correct que pour un signal sinusoïdal de 1 V_{eff} appliqué à l'entrée.

Le taux de modulation désiré peut être entré directement au clavier numérique (11) ou modifié par l'encodeur (14) ou les touches de saut (5).

La modulation est activée par le choix de la source: interne (AMi) ou externe (AMx). La modulation active est indiquée par le triangle en face de la source. La modulation est supprimée en pressant de nouveau la touche correspondant à la source active.

Note: lorsque la modulation d'amplitude est active, l'indication «FR» du menu principal est remplacée par l'indication «AMi» (ou «AMx»).

Modulation «FSK» (Frequency Shift Keying)

```
** FSK PARAMETERS **
F0 F1      On  ▶Off
```

La modulation «FSK» consiste à commuter la fréquence du générateur entre deux fréquences au rythme d'un signal numérique de modulation à deux états appliqué à l'entrée «TRIG» (2).

Les deux fréquences «F0» et «F1» sont réglables séparément à l'aide de l'encodeur ou des différentes touches comme une fréquence ordinaire. Le retour au menu «FSK» se fait par la touche «PREV.». La modulation est activée ou désactivée par les touches de fonction sous les indications «On» et «Off»: Le triangle donne l'état de la modulation.

Note: il n'est pas possible de retourner au menu principal lorsque la modulation est active. Le

signal doit donc être choisi avant d'entrer dans le menu de modulation. La modification de l'amplitude et de la tension de décalage restent cependant possible, le retour se faisant vers le menu «FSK» après annulation de ces fonctions. Pour retourner au menu principal, dévalider la modulation.

Modulation «PSK» (Phase Shift Keying)

```
** PSK PARAMETERS **
Ph0 Ph1      On ▶Off
```

Ce type de modulation est semblable à la modulation «FSK», la commutation se faisant entre deux phases (Ph0 et Ph1). Se reporter au paragraphe précédent pour l'utilisation de ce type de modulation.

```
Phase0: _45.0  Deg
- val + ◀ cur ▶
```

Les deux phases sont réglables séparément (0.0 à 359.9 Deg) et indépendantes de la phase d'origine du signal donnée par le signal «TRIG OUT» à l'arrière de l'appareil.

Utilisation de la carte mémoire

Le HM 8131-2 accepte les cartes mémoires (RAM statique) de capacités allant de 64 kiloOctets à 1 MégaOctets. Il peut y stocker différents signaux arbitraires. Les cartes sont formatées au format DOS soit par le générateur lui-même, soit par un appareil externe. De plus, les informations et format des données répondent à la norme HIDAFF définie par Hameg pour ses propres produits. Ceci assure une compatibilité entre tous les appareils comportant une carte mémoire et permet, entre autres, la génération par le HM 8131-2 de signaux acquis sur un oscilloscope numérique Hameg de nouvelle génération.

Les différentes opérations concernant la carte mémoire sont accessibles par l'option «Mcard» que l'on atteint par « MAIN MENU 2/Option/Mcard ».

Restituer un signal (Load)

```
** MEMORY CARD 1 **
Load Store Dir  -->
```

```
** MEMORY CARD 2 **
Format Del      <--
```

L'affichage indique le nom du fichier de signal et de son extension, les attributs du fichier et sa taille en octets.

Les touches NEXT et PREV servent à se déplacer dans la liste des fichiers présents. La touche «Load» transfère le signal indiqué dans la mémoire correspondante (mémoire non-volatile 4K mots ou mémoire volatile 16K mots).

Enregistrer un signal (store)

Le signal arbitraire qui sera enregistré est le signal validé par l'option Spc de la sélection de signaux du menu principal (4K mots ou 16 K mots). Ainsi le nom du signal sera soit ARB4K ou ARB16K. L'extension (par défaut 000) permet de différencier les signaux présents sur la carte.

```
Name : ARB4K.000
OK    -  ext +
```

Attention: si un fichier a le nom d'un fichier déjà existant sur la carte, ce dernier sera détruit et remplacé par le nouveau fichier.

Lire le répertoire de la carte

```
label: HM8131_CARD
Next  14:03 31.05.95
```

La première indication montre le nom de volume de la carte (si celui-ci existe) ainsi que l'heure et la date de formatage. Par défaut, le nom est HM8131-2_CARD si la carte est formatée par l'appareil.

La touche «Next» permet de se déplacer dans le répertoire des différents fichiers présents de façon identique à l'option de chargement (voir plus haut)

Formater une carte

```
Erase all data ?
Yes    No
```

Le formatage de la carte est une opération nécessaire avant toute possibilité d'écriture lorsque la carte est vierge. Les cartes de 64 KOctets à 1 MOctets sont acceptées.

Effacer un signal

Le signal à effacer est choisi à l'aide des touches «Next» et «Prev» et effacé par l'action de «Delete».

Mémorisation-rappel d'une configuration

Dix mémoires sont destinées à recevoir diverses configuration de l'appareil. Cette fonction apparaît par le

menu « **MAIN MENU 2/Option/Memo** ». Chaque configuration comprend tous les paramètres actifs au moment de la sauvegarde (fréquence, amplitude, signal; modulations ...) à l'exception du signal arbitraire. Une configuration peut être rappelée à chaque instant.

```
** OPTIONS MENU 1 **
Com Mcard Memo -->
```

```
* CONFIG IN MEMORY *
Recall      Store
```

```
* Recall Memory *
Number : ?
```

```
* Store Memory *
Number : ?
```

Pour sauvegarder une configuration, valider «Store» puis, dans le menu suivant, entrer un numéro de mémoire de 0 à 9. Pour rappeler une configuration, valider «Recall» puis, dans le menu suivant, entrer un numéro de mémoire de 0 à 9.

Paramétrage des interfaces

Le HM 8131-2 est équipé d'origine de l'interface RS 232 standard. Celle-ci peut être remplacée par les options d'interface RS232 (HO89) ou (IEEE488). Toutes les interfaces sont galvaniquement isolées. Le menu de paramétrage des interfaces est accessible sous «**MAIN MENU 2/Option/Com**». Seuls les paramètres propres à l'interface installée sont modifiables.

```
* SERIAL INTERFACE *
4800 None 8 2
```

Interface RS 232 (standard)

Il est possible de choisir une vitesse de transmission de 300, 600, 1200, 2400, 4800 ou 9600 Bauds. Les autres paramètres de transmission sont fixes:

- pas de parité
- 8 Bits de donnée
- 2 Bits d'arrêt

Le débit des données est géré par le protocole Xon/Xoff qui utilise les caractères standard 11H (Xon) et 13H (Xoff)

Interface RS 232 (option HO 89)

L'interface RS 232 HO 89 possède les mêmes possibilités de choix de vitesse de transmission. Il est en plus possible de sélectionner la parité (avec/sans), la largeur de mot (7/8 Bits) et le nombre de Bits d'arrêt (1/2).

Référence de fréquence

Le HM 8131-2 est équipé de façon standard d'un pilote à quartz de haute qualité. En option, un pilote de haute stabilité (TCXO) peut être installé. Enfin, si plusieurs instruments doivent être synchronisés sur une horloge unique, le HM 8131-2 peut accepter une horloge externe ou délivrer sa propre horloge (10 MHz). La référence de fréquence externe est appliquée sur la borne arrière «**10MHz IN/OUT**». Elle doit satisfaire aux exigences de niveau et de fréquence définies dans les spécifications. On accède au choix de fréquence de référence Interne/ Externe par l'option «**Ref**» du menu «**MAIN MENU 2/Option/OPTION MENU 3**». L'option choisie sera affichée à chaque mise en route de l'appareil. Lorsque la référence est interne, elle peut sortir ou non à l'arrière suivant la sélection de menu «**Ref/Out:on**» ou «**Ref/Out:off**».

```
** OPTIONS MENU 3 **
<-- Ref Disp -->
```

```
FREQUENCY REFERENCE
►Int Ext Out:Off
```

Attention: si l'appareil est commuté sur une horloge externe absente ou hors des tolérances permises, un message d'erreur apparaît invitant à commuter la référence de fréquence sur interne. Si ceci n'est pas réalisé, la fréquence générée n'est pas exacte.

Divers

Indicateur sonore

```
** BEEPER SETUP **
Soft►Load None
```

L'indicateur sonore est utilisé pour signaler les différentes pressions sur les touches ainsi que les erreurs de manipulation. L'option «**Beep**» de «**MAIN MENU 2 / Option / MAIN MENU 2**» permet d'obtenir:

- un son de faible intensité (Soft)
- un son de forte intensité (Loud)
- pas de son (None)

Validation-dévalidation de l'encodeur

```
** ENCODER SETUP **
►0 Off
```

L'option «**Enco**» de «**MAIN MENU 2 / Option / MAIN**

MENU 2 valide («On») ou dévalide («Off») l'encodeur (14) si nécessaire.

Longueur de l'affichage de fréquence

```
* FREQUENCY DIGITS *
- + 12
```

Pour améliorer la lisibilité, il est possible de réduire la longueur de l'affichage des fréquences par l'option «Disp» de «MAIN MENU 2 / Option / OPTIONS MENU 3». La longueur est ajustable de 5 à 12 chiffres.

Contraste et éclairage de l'afficheur

```
** OPTIONS MENU 4 **
Lcd Date <--
```

```
** LCD PARAMETERS **
Contrast Backlight
```

Les réglages de contraste et d'éclairage de l'afficheur sont accessibles par l'option «Lcd» de «MAIN MENU 2 / Option / OPTIONS MENU 4».

Modification de la date et de l'heure

```
Thu 18/07/96 15:01
- val + ◀ cur ▶
```

La date et l'heure sont des informations importantes lors de la création de fichiers arbitraires stockés sur la carte mémoire. Le HM 8131-2 ne possède pas d'horloge temps réel, mais peut cependant si nécessaire réactualiser ces données. Le menu correspondant est accessible par «MAIN MENU 2 / Option / OPTIONS MENU 4 / Date».

Editeur de signaux arbitraires

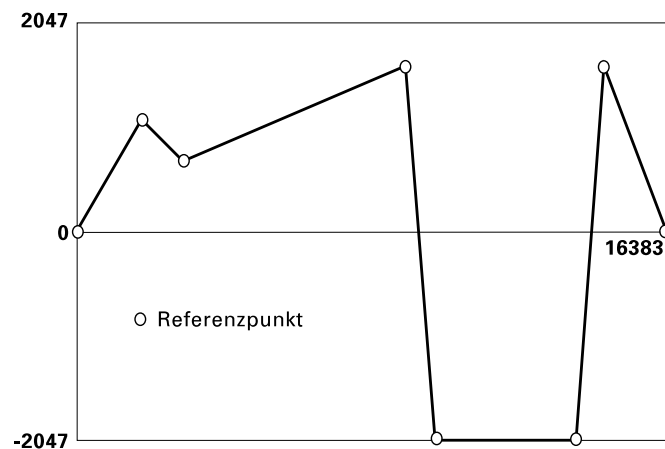
```
*** 4K ARB MENU ***
NEW Edit Calc Visu
```

L'entrée dans l'éditeur arbitraire se fait par sélection du menu «MAIN MENU 1 / Arb».

Généralités

Un signal arbitraire se compose de points d'amplitude individuellement ajustable décrivant la forme d'un signal sur une période. L'amplitude s'étend de -2047 à +2047 (12 Bits). La valeur de l'amplitude de sortie crête à crête affichée par l'appareil correspond à un signal variant de -2047 à +2047. La période du signal est composée de

4096 points (de 0 à 4095) pour un signal de 4 kmots et de 16384 points (de 0 à 16383) pour un signal de 16 kmots. La durée de la période ne dépend pas du nombre de points du signal mais uniquement de la fréquence du signal⁽¹⁾.



Pour créer un signal arbitraire, il n'est pas nécessaire de saisir tous les points: il est possible de n'en définir que quelques uns (appelés «points de référence»), l'appareil effectuant à la demande une interpolation linéaire entre les points de référence (points «calculés»).

Choix du signal à éditer

Le HM 8131-2 dispose de deux mémoires de signaux arbitraires: une mémoire non volatile de 4 kmots et une mémoire volatile de 16 kmots. Le signal créé dans la mémoire non volatile est conservé indéfiniment (ou jusqu'à une réécriture) alors que le signal de la mémoire volatile est détruit à chaque arrêt de l'appareil. Avant d'entrer en mode d'édition, il faut tout d'abord choisir le signal à éditer.

```
*** 4K ARB MENU ***
NEW Edit Calc Visu
```

Une fois le choix mémoire entre 4K permanent et 16K volatile fait, on entre dans l'éditeur de points comme le montre la figure suivante. On peut alors soit créer une nouvelle forme d'onde, soit modifier le contenu des adresses (incluses alors comme référence). La fonction «Calc» permet de calculer les points entre les points de référence entré précédemment. Enfin la fonction «Visu» permet de vérifier le contenu de chaque adresse.

¹ Lorsque l'option 4 kmots est sélectionnée, les échantillons sont répétés consécutivement quatre fois pour remplir la mémoire finale de forme d'onde qui comporte 16384 points.

Effacement

L'option «New» du menu initialise la mémoire de signal arbitraire en l'effaçant. Le signal présent est donc détruit.

Cette option doit être confirmée pour être exécutée. Il n'est pas toujours nécessaire d'effacer le signal présent en mémoire avant édition: l'éditeur peut être utilisé pour modifier un signal existant. De même un signal peut être partiellement construit par l'éditeur puis généré et complété par la suite.

```

Erase all data ?
  Yes   No
  
```

Edition

L'édition du signal arbitraire consiste à générer un certain nombre de points du signal (points de «référence»).

La première ligne du menu affiche les «coordonnées» du point courant ainsi que l'indication «**Ref**» lorsqu'il s'agit d'un point de référence.

```

X= 3713  Ref Y= -43
Add  Prev Next Del
  
```

- «**Add**» ajoute ou réécrit un point
- «**Prev**» affiche le point de référence précédent
- «**Next**» affiche le point de référence suivant.
- «**Del**» efface le point courant

Note: le point singulier (X=0 Y=0) peut être édité et modifié mais non effacé, chaque signal doit comporter un point de référence d'abscisse X=0

```

→X= . . . . .   Y= . . . . .
X←→Y
  
```

L'ajout d'un point commence par la saisie de la coordonnée X ou Y. La commutation entre X et Y se fait par l'option «X←→Y» du menu. L'option «**Ok**» apparaît dans la fenêtre dès qu'un couple valide de coordonnées est affiché. Lorsque le point est validé par «**Ok**», il devient le point courant et l'appareil revient au menu précédent. La sortie du mode de saisie se fait par la touche «**PREV**» (6).

Calcul des points

Lorsque tous les points de référence sont saisis, l'option «**Calc**» du menu effectue le calcul des points intermédiaires définissant le signal. Dès que cette étape est réalisée, le signal est généré (si le signal de l'appareil est le signal arbitraire considéré) ou visualisé.

```

Please wait working
New Edit Calc Visu
  
```

```

No new point to calc
New Edit Calc Visu
  
```

Visualisation

La visualisation montre les coordonnées de tous les points du signal, qu'ils soient de «référence» (affichage «**Ref**») ou «calculés» (affichage «**Calc**»). Le passage d'un point de référence au suivant se fait par «**Next**», le retour au précédent par «**Prev**». Les point calculés intermédiaires sont sélectionnés par l'encodeur (14) qui incrémente ou décrémente l'abscisse du point courant selon la position du curseur. Le curseur peut être déplacé à l'aide des touches «**cur**» correspondantes.

Entrée-Sortie de la fréquence de référence

Le HM8131-2 dépend d'une référence de fréquence à 10 MHz qui peut être soit interne soit externe. Dans le cas où l'on ne dispose pas d'un pilote externe plus précis, HAMEG peut fournir un oscillateur de haute précision $\pm$ (2ppm + 30mHz) de type TCXO (voir le paragraphe précédent).

```

** OPTIONS MENU 3 **
<-- Ref Disp -->
  
```

```

FREQUENCY REFERENCE
►Int Ext Out:Off
  
```

En externe le signal de référence doit arriver sur la prise BNC à l'arrière nommée «**10MHz IN/OUT**». En interne cette prise délivre le signal de référence 10 MHz de l'appareil lorsque l'utilisateur le demande. Ce choix apparaît dans le sous-menu «**MAIN MENU 2/Option/ OPTION MENU 3**» sous la forme «**Ref/Out:on**» ou «**Ref/Out:off**».

Utilisation à distance

Interfaces

Le HM 8131-2 accepte une des trois interfaces suivantes:

- interface RS232 par défaut (livrée avec l'appareil)
- interface RS232 optionnelle (HO 89)
- interface IEEE488 (option HO 88)

Les options HO 88 et HO 89 peuvent être installées à n'importe quel moment par l'utilisateur. L'option RS 232 (HO 89) comporte un microprocesseur et prend en charge une grande partie du dialogue avec l'extérieur, ce qui lui confère une rapidité supérieure à celle de l'interface RS232 standard. Les commandes sont communes aux trois types d'interfaces. Pour plus de détails sur les options, consulter leur documentation propre.

Interface IEEE488 (option HO 88)

Par menu, il est possible de modifier l'adresse de l'appareil sur le bus IEEE488 lorsque l'option HO88 est installée. L'adresse est incrémentée ou décrémentée

entre les limites permises (1 à 30) à l'aide des touches de menu. L'adresse ainsi affectée est affichée à chaque mise en route de l'appareil.

Commandes, Séparateurs

Les commandes peuvent être indifféremment en majuscules ou minuscules. Les séparateurs admis sont: l'espace (20h), la virgule (2Ch), et le point virgule (3Bh). Le caractère de fin de message est le retour chariot (0Dh). Remarque: Le caractère de retour à la ligne (0Ah) est ignoré.

Données

Les données, lorsqu'elles sont présentes sont séparées de la commande par le séparateur « : ». Les unités ne sont pas transmises. Les données sont transmises en virgule flottante à l'exception des numéros de configuration (STO et RCL) et des données définissant le signal arbitraire qui sont entières. Si la précision de la valeur transmise est trop grande, la valeur est tronquée pour être compatible avec l'appareil. Les sorties de données après interrogation de l'appareil sont en virgule flottante au format scientifique (sauf les sorties de signal arbitraire qui sont entières). Liste de commandes (sauf commandes concernant la carte mémoire)

Status appareil

En réponse à la demande de status «STA?» , l'appareil transmet la chaîne de caractères suivante (les différents champs sont séparés par un espace):

- OT1** OT1: sortie signal valide
OT0: sortie signal non valide
- RFI** RFI: référence de fréquence interne
RFX: référence de fréquence externe
- SW0** SW0: pas de balayage
SL1: balayage linéaire actif
SG1: balayage logarithmique actif
- SIN** SIN: sinus
SQR: carré
TRI: triangle
RMP: rampe montante
RMN: rampe descendante
AR4: arbitraire 4 kmots
A16: arbitraire 16 kmots
NOI: bruit
- AM0** AM0: pas de modulation d'amplitude
AMX: modulation d'amplitude externe
AMI: modulation d'amplitude interne
- SK0** SK0: pas de modulation FSK/PSK
PS1: modulation PSK active
FS1: modulation FSK active
- CTM** CTM: mode continu
GT+: mode gate niveau «1»
GT-: mode gate niveau «0»
TR+: mode déclenché front positif
TR-: mode déclenché front négatif

VPP VPP: amplitude en Vpp
RMS: amplitude en Vrms

Initialisation

Les commandes «CLR» et «RST» placent l'appareil dans sa configuration de départ usine (voir paragraphe «Configuration d'origine»), la seule différence se situant sur le signal arbitraire qui n'est pas modifié par la commande «CLR» et remplacé par le signal d'origine suite à une commande «RST». Dans les deux cas, le contenu des mémoires de configuration est perdu.

Interface RS 232 (option HO 89)

L'interface RS 232 HO 89 possède les mêmes possibilités de choix de vitesse de transmission. Il est en plus possible de sélectionner la parité (avec/sans), la largeur de mot (7/8 Bits) et le nombre de Bits d'arrêt (1/2).

Installation d'une interface série optionnelle

Mettre l'appareil hors tension et débrancher tous les câbles éventuellement présents. Dévisser les 9 vis qui tiennent la face arrière plastique de l'appareil. Tirer ensuite le capot vers l'arrière pour avoir accès à l'intérieur. Démonter la platine de l'adaptateur RS232 à l'arrière livrée d'origine. Pour cela il faut dévisser les 2 vis cruciformes à l'arrière gauche de l'appareil de part et d'autre du connecteur DB9. Débrancher alors les 2 nappes reliant cette platine à la carte d'alimentation de gauche. Récupérer les écrous et rondelles pour éviter les court_circuits. Connexion de l'interface HO88 ou HO89: La carte doit être incorporée côté soudure vers le dessous de l'appareil. Reprendre les deux nappes électriques et connectez-les à la nouvelle carte d'interface en prenant garde au sens des connecteurs 6 et 4 points. La forme de ces connecteurs empêche toute inversion. Vérifier qu'ils sont bien encliquetés à fond; Ils doivent affleurer le circuit imprimé. Insérer la carte côté soudure vers le dessous de l'appareil et connecteur IEEE ou RS232 vers l'arrière. Il reste alors à fixer la platine au châssis arrière par deux vis fournies avec l'interface. Les trous de fixation sont les mêmes que précédemment. Reprendre et enfiler le capot à fond par l'arrière. Remettre la face arrière et remettre les 9 vis pour maintenir la face arrière.

Installation d'un pilote de fréquence à haute stabilité

Cette intervention doit être réalisée par un technicien agréé par HAMEG, des opérations de soudage et d'étalonnage étant nécessaires. Faites donc effectuer ce travail par un centre de Service Après Vente agréé HAMEG. Afin d'éviter toute tromperie sur cette modification, elle doit être matérialisée par l'ajout d'un pilote 10 MHz de forme parallépipédique sur la partie gauche de la carte mère (en CMS). D'autre part le strap en TP11 doit être retiré signalant la présence du TCXO.

Liste de commandes (sauf commandes concernant la carte mémoire)

Initialisation

CLR	Initialisation appareil (arbitraire inchangé)
RST	Initialisation appareil (signal arbitraire par défaut)

Commandes générales appareil

STA?	demande de configuration
VER	demande de version logicielle
SNR?	demande de N° de série
ID?	demande d'identification de type
*IDN?	demande d'identification complète
TRG	déclenchement (signal ou balayage)
STO:x	mémorisation configuration x (0 à 9)
RCL:x	rappel configuration x (0 à 9)

Commandes Bus

LK0	suppression mode «local lockout»
LK1	mode «local lockout» actif
RM0	retour mode local

Paramétrage Sortie signal

OT1	ON (valide)
OT0	OFF (dévalidée)

Référence de fréquence

RFX	Externe
RFI	Interne

Indicateur sonore

BP0	Sans sonore
BPS	Faible
BPL	Fort

Signal

SIN	sinus
SQR	carré
TRI	triangle
RMP	rampe montante
RMN	rampe descendante
ARB4	arbitraire 4 kmots
ARB16	arbitraire 16 kmots
NOISE	bruit

Fréquence

FRQ?	demande de valeur
FRQ:xxx	écriture fréquence
DFR	affichage mode fréquence

Amplitude

VPP	volts crête à crête
VRMS	volts efficaces
AMP?	demande de valeur
AMP:xxx	écriture amplitude
DAM	affichage mode amplitude

Tension de décalage

OFS?	demande de valeur décalage
OFS:xxx	écriture tension de décalage
DOF	affichage mode décalage

Phase

PHA?	demande valeur
PHA:xxx	écriture phase

Mode

CTM	mode continu
TRM	mode déclenché
TRM+mode	déclenché front positif
TRM-	mode déclenché front négatif
GTM	mode «gate»
GTM+	mode «gate» niveau «1»
GTM-	mode «gate» niveau «0»
TRP+	déclenchement positif («1»)
TRP-	déclenchement négatif («0»)

Balayage

SW1	actif
SW0	inactif
LIN	linéaire
LOG	logarithmique
STT?	demande de valeur de fréquence de début
STP?	demande de valeur de fréquence de fin
SWT?	demande de valeur de durée de balayage
STT:xxx	écriture fréquence de début
STP:xxx	écriture fréquence de fin
SWT:xxx	écriture durée de balayage
DST	affichage mode fréquence de début
DSP	affichage mode fréquence de fin
DSW	affichage mode durée de balayage

Modulation d'amplitude

AM0	inactive amplitude
AMI	active source interne
AMX	active source externe
AMT?	demande de taux de modulation
AMI:xxx	écriture du taux et activation (source interne)
AMX:xxx	écriture du taux et activation (source externe)
AMT:xxx	écriture du taux de modulation

Modulation FSK

FSK1	modulation FSK active
FSK0	modulation FSK inactive
CAR?	demande de valeur porteuse (carrier)
HOP?	demande de valeur du saut (hop)
CAR:xxx	écriture porteuse (carrier)
HOP:xxx	écriture saut (hop)

Modulation PSK

PSK1	modulation PSK active
PSK0	modulation PSK inactive
PH0?	demande valeur Phase 0
PH1?	demande valeur Phase 1
PH0:xxx	écriture Phase 0
PH1:xxx	écriture Phase 1

Edition

ARC4	initialisation signal 4kmots (effacement données et arbitraire pointeur d'adresses à zéro)
ARC16	initialisation signal 16 kmots (effacement données et pointeur d'adresses à zéro)
ARD4:xxxx	écriture du point et incrémentation adresse (4 kmots)
ARD16:xxxx	écriture du point et incrémentation adresse (16 kmots)
ARD4?	demande de valeur du point et incrémentation adresse (4kmots)
ARD16?	demande de valeur du point et incrémentation adresse (16kmots)
ARP4:xxxx=yyyy	écriture de la donnée x à l'adresse y (4 kmots)
ARP16:xxxx=yyyy	écriture de la donnée x à l'adresse y (16 kmots)
ARP4:yyyy=?	demande de valeur du point d'adresse y (4 kmots)
ARP16:yyyy=?	demande de valeur du point d'adresse y (16 kmots)
ARE	fin de chargement et calcul des points intermédiaires

Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Meßgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. In Fällen wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung. Die am Meßgerät notwendigerweise angeschlossenen Meß- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Meßbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

1. Datenleitungen

Die Verbindung von Meßgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen zwischen Meßgerät und Computer eine Länge von 3 Metern aufweisen. Ist an einem Geräteinterface der Anschluß mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel sind die von HAMEG beziehbaren doppelt geschirmten Kabel HZ72S bzw. HZ72L geeignet.

2. Signalleitungen

Meßleitungen zur Signalübertragung zwischen Meßstelle und Meßgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen eine Länge von 3 Metern nicht erreichen.

Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel -RG58/U) zu verwenden. Für eine korrekte Masseverbindung muß Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

3. Auswirkungen auf die Meßgeräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Meßaufbaues über die angeschlossenen Meßkabel zu Einspeisung unerwünschter Signalteile in das Meßgerät kommen. Dies führt bei HAMEG Meßgeräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung des Meßgerätes.

Geringfügige Abweichungen des Meßwertes über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

Dezember 1995
HAMEG GmbH

General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters long. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.

Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

HAMEG GmbH

Avis sur le marquage CE

Les appareils de mesure HAMEG sont conformes à la réglementation européenne sur la compatibilité électromagnétique. Lors des contrôles de conformité, il est pris pour base de contrôle, les normes produits ou les normes spécialisées concernées. Si diverses valeurs limites sont possibles, HAMEG choisit toujours les conditions de contrôle les plus dures. Pour les émissions parasites, les valeurs limites concernant l'environnement "résidentiel commercial et industrie légère" ont été utilisées. En ce qui concerne l'immunité aux perturbations, les valeurs limites concernant l'environnement "industriel" ont été prises en compte.

Les câbles de transmission de données ou de signaux influencent de façon importante le respect des valeurs prescrites. Ces câbles sont cependant très différents selon les applications. Dans la pratique, il convient de respecter les instructions suivantes pour ce qui concerne les émissions parasites et l'immunité aux perturbations.

1. Câbles de transmission de données

La liaison entre les appareils ou leurs interfaces à des appareils externes (imprimantes, ordinateurs, etc...) doit être réalisée par des câbles suffisamment blindés. Si la notice d'emploi ne prescrit pas de longueur maximale plus courte, les câbles de transmission de données ne doivent pas dépasser une longueur de 3 mètres. S'il est possible de brancher plusieurs câbles sur une interface, un seul doit être branché.

Il faut veiller à utiliser en général des câbles de transmission de données à double blindage. Le câble HAMEG HZ72 à double blindage est approprié pour le transfert du Bus IEEE.

2. Câbles de transmission de signaux

Les câbles de transmission de signaux entre points de test et appareils doivent être aussi courts que possible. Dans le cas où aucune longueur plus courte n'est prescrite, il ne doivent pas dépasser 3 mètres.

Tous les transferts de signaux doivent être réalisés par des câbles coaxiaux blindés (par exemple RG58/U). On doit veiller au bon contact des masses. Lorsqu'on utilise des générateurs de signaux, on doit utiliser des câbles coaxiaux à double blindage (ex. : RG223/U, RG214/U).

3. Influence sur les appareils de mesure

Lorsqu'on se trouve en présence de champs électriques ou magnétiques haute fréquence très forts, il se peut qu'une partie du champ indésiré s'introduise dans l'appareil à travers le câble qui lui est connecté. Ceci n'entraîne pas, sur les appareils HAMEG, d'arrêt de l'appareil ou de panne. De petits écarts passagers par rapport aux spécifications peuvent cependant se produire dans certains cas très particuliers.

HAMEG

HAMEG[®]

Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

Printed in Germany

45-8131-0260

Germany

HAMEG GmbH

Industriestraße 6
63533 Mainhausen
Tel. (06182) 8909 - 0
Telefax (06182) 8909 - 30
E-mail: sales@hameg.de

HAMEG Service

Kelsterbacher Str. 15-19
60528 FRANKFURT am Main
Tel. (069) 67805 - 24
Telefax (069) 67805 - 31
E-mail: service@hameg.de

France

HAMEG S.a.r.l

5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 4677 8151
Telefax (1) 4726 3544
E-mail: hamegcom@magic.fr

Spain

HAMEG S.L.

Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Teléf. (93) 4301597
Telefax (93) 321220
E-mail: email@hameg.es

Great Britain

HAMEG LTD

74-78 Collingdon Street
LUTON Bedfordshire LU1 1RX
Phone (01582) 413174
Telefax (01582) 456416
E-mail: sales@hameg.co.uk

United States of America

HAMEG, Inc.

266 East Meadow Avenue
EAST MEADOW, NY 11554
Phone (516) 794 4080
Toll-free (800) 247 1241
Telefax (516) 794 1855
E-mail: hamegny@aol.com

Hongkong

HAMEG LTD

Flat B, 7/F,
Wing Hing Ind. Bldg.,
499 Castle Peak Road,
Lai Chi Kok, Kowloon
Phone (852) 2 793 0218
Telefax (852) 2 763 5236
E-mail: hameghk@netvigator.com